



TESIS - RC142501

**PRAKIRAAN PEMAMPATAN DI LAPANGAN  
BERDASARKAN DATA *TRIAL EMBANKMENT***

NOVITA ANGGRAINI  
NRP. 03111550010003

DOSEN PEMBIMBING :  
Prof. Ir. NOOR ENDAH MOCHTAR, M.Sc., Ph.D.  
Dr. YUDHI LASTIASIH, ST., MT.

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN GEOTEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018





TESIS - RC142501

## **PRAKIRAAN PEMAMPATAN DI LAPANGAN BERDASARKAN DATA *TRIAL EMBANKMENT***

NOVITA ANGGRAINI  
NRP. 03111550010003

DOSEN PEMBIMBING :  
Prof. Ir. NOOR ENDAH MOCHTAR, M.Sc., Ph.D.  
Dr. YUDHI LASTIASIH, ST., MT.

PROGRAM MAGISTER  
BIDANG KEAHLIAN GEOTEKNIK  
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, LINGKUNGAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2018

## LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Magister Teknik (M.T)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

oleh :

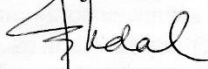
**Novita Anggraini**

NRP. 03111550010003

Tanggal Ujian : 17 Juli 2018

Periode Wisuda : September 2018

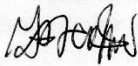
Disetujui oleh :



1. Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D

(Pembimbing 1)

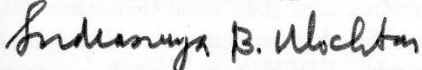
NIP. 195107081976032001



2. Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT

(Pembimbing 2)

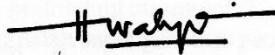
NIP. 197701222005012002



3. Prof. Ir. Indrasurya B. Mochtar, M.Sc., Ph.D

(Penguji)

NIP. 195304081976031002

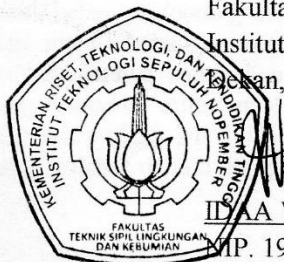



4. Prof. Dr. Ir. Herman Wahyudi

(Penguji)

NIP. 195503291980031002

Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember



  
**Irena Warmadewanthi, S.T., M.T., Ph.D**

NIP. 197502121999032001



## **PRAKIRAAN PEMAMPATAN DI LAPANGAN BERDASARKAN DATA *TRIAL EMBANKMENT***

Mahasiswa : Novita Anggraini

NRP : 03111550010003

Dosen Pembimbing I : Prof. Ir. Noor Endah Mochtar, M.Sc., Ph.D.

Dosen Pembimbing II : Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT.

### **ABSTRAK**

Masalah utama yang dihadapi apabila harus membangun konstruksi diatas tanah lunak adalah daya dukung tanah yang rendah dan kemampumampatan yang besar. Oleh sebab itu, berbagai jenis pondasi telah dikembangkan untuk menyangga konstruksi apabila tanah dasar tidak mampu menopang bangunan diatasnya. Untuk menghilangkan pemampatan tanah dasar, juga telah banyak metode dikembangkan, diantaranya adalah memampatkan tanah dengan cara memberi beban awal atau *preloading*. Metode ini umumnya dikombinasi dengan pemasangan *vertical drain* untuk mempercepat waktu pemampatannya. Parameter tanah yang dibutuhkan untuk perencanaan *vertical drain* adalah koefisien konsolidasi arah horisontal ( $C_h$ ) dan arah vertikal ( $C_v$ ). Harga  $C_v$  dapat ditentukan dari hasil tes di laboratorium, tapi harga  $C_h$  harus ditentukan dari data lapangan dengan cara membuat *trial embankment* yang biayanya sangat mahal dan butuh waktu yang lama. Berangkat dari masalah tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui berapa beban minimum timbunan *trial embankment* harus dibuat dan berapa lama beban *preloading* harus diletakkan agar data pemampatan yang diperoleh dapat dipakai untuk menghasilkan harga  $C_h$  lapangan yang akurat.

Dalam penelitian ini akan digunakan data pemampatan lapangan dari 15 buah *settlement plate* pada *trial embankment* di proyek Kuala Tanjung, Medan, Sumatera Utara. Analisis dilakukan dengan menggunakan tiga metode yaitu metode Terzaghi, Asaoka, dan HWYL. Harga  $C_h$  lapangan ditentukan dengan cara melakukan *fitting curve* antara pemampatan prediksi dan pemampatan lapangan serta dilakukan *back calculation* untuk menentukan harga  $C_h$  lapangan. Setelah itu, waktu *preloading* minimum ( $t_{min}$ ) ditentukan dengan melakukan *fitting curve* antara pemampatan lapangan dan pemampatan prediksi yang dihitung berdasarkan data lapangan yang diambil untuk waktu yang bervariasi. Dua kurva yang paling berimpit merupakan pemampatan prediksi yang mendekati akurat yang berarti lama waktu pengambilan data pemampatan tersebut merupakan  $t_{min}$  yang dapat mewakili seluruh waktu *preloading* di lapangan.

Dari hasil studi yang dilakukan, tiga metode yang diadopsi memberikan hasil yang sama untuk beban *preloading* dimana harga  $C_h$  lapangan yang akurat hanya dapat diperoleh apabila beban *preloading* sama dengan beban final rencana dan kecepatan pembebanannya sudah hampir konstan. Pada metode Terzaghi dan Asaoka, waktu *preloading* minimum ( $t_{min}$ ) untuk pengambilan data pemampatan

lapangan adalah  $t_{\min} = (1.25 \text{ s/d } 1.45) \times t_{90}$ . Untuk metode HWYL, penentuan  $t_{\min}$  masih harus diuji terlebih dahulu di lapangan.

**Kata kunci:** beban *preloading*, kecepatan pembebanan, koefisien konsolidasi arah horizontal ( $C_h$ ), waktu pengamatan minimum ( $t_{\min}$ ),

## ***PREDICTION OF FIELD CONSOLIDATION DETERMINED TRIAL***

### ***EMBANKMENT'S DATA***

Student Name	: Novita Anggraini
Student Identity Number	: 03111550010003
Supervisor 1	: Prof. Ir. Noor Endah, M.Sc., Ph.D.
Supervisor 2	: Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT

### ***ABSTRACT***

The main problem when having to build construction on soft soil is the low carrying capacity of the soil and the large capacity. Therefore, various types of foundations have been developed to support construction if the subgrade cannot support the building above it. To eliminate subgrade compression, many methods have also been developed, including compressing the soil by giving preloading. This method is generally combined with the installation of vertical drain to speed up the compression time. The soil parameters needed to plan the vertical drain are coefficient of consolidation in vertical direction ( $C_v$ ) and in horizontal direction ( $C_h$ ). The value of  $C_v$  can be determined from the results of tests in the laboratory, but the value of  $C_h$  must be determined from the field data by making a trial embankment which is very expensive and takes a long time. In this case, this study was conducted to determine how much minimum load trial embankment heap must be made and how long the preloading load must be placed so that the compression data obtained can be used to produce accurate field  $C_h$  value.

In this study, field compression data from 15 settlement plate in trial embankment will be used in the Kuala Tanjung, Medan, North Sumatra. The analysis was carried out using three methods, namely the Terzaghi, Asaoka, and HWYL methods. The  $C_h$  field value is determined by fitting the curve between predictive compression and field compression and a back calculation is performed to determine the  $C_h$  field value. After that, the minimum preloading time ( $t_{min}$ ) is determined by fitting the curve between field compression and prediction compression which is calculated based on field data taken for various times. The two curves that are most coincidental are close to accurate predictions which means that the time taken for compression data is  $t_{min}$  which can represent all preloading time in the field.

In the study, three methods adopted to provide the same results for preloading loads where accurate  $C_h$  field value can only be obtained if the preloading load is the same as the final plan load and the loading speed is almost constant. In the Terzaghi and Asaoka methods, the minimum preloading time ( $t_{min}$ ) for field compression data is  $t_{min} = (1.25 \text{ to } 1.45) \times t_{90}$ . For the HWYL method, determining  $t_{min}$  still has to be tested first in the field.

**Keywords:** preloading load, loading rate, coefficient of consolidation in horizontal direction ( $C_h$ ), minimum observation time ( $t_{min}$ ),

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tesis yang berjudul “**Prakiraan Pemampatan di Lapangan Berdsarkan Data *Trial Embankment***”. Dalam kesempatan ini penulis bermaksud mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung dan membantu atas terselesaikannya Tesis ini, yaitu :

1. Prof. Ir. Noor Endah Mochtar, M.Sc., Ph.D dan Dr. Yudhi Lastiasih, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingannya dalam proses penyusunan Tesis ini.
2. Dosen-dosen bidang Geoteknik yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan mengenai geoteknik sehingga menunjang penyusunan Tesis ini.
3. Teman – teman pascasarjana Teknik Sipil Geoteknik angkatan 2015 yang telah membantu dalam penelitian ini sehingga dapat selesai tepat waktu.

Penyusun menyadari dalam penyusunan Tesis ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penyusun selalu terbuka menerima kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tesis ini guna untuk kebaikan di masa yang akan datang sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 7 Agustus 2018

(Penulis)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TESIS .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Batasan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Masalah.....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Karakteristik Tanah Lunak .....	7
2.2. Metode Perbaikan Tanah .....	8
2.2.1 Penentuan Besar Konsolidasi Metode Terzaghi .....	8
2.2.2 Penentuan Besar Konsolidasi Metode Asaoka.....	9
2.2.3 Penentuan Besar Konsolidasi Metode HWYL .....	12
2.3. Metode Percepatan Waktu Konsolidasi .....	13
2.4. Trial Embankment .....	15
2.4.1 <i>Instrument Monitoring</i> .....	18
2.4.2 <i>Trial Embankment</i> di Kuala Tanjung Medan .....	19
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Diagram Alir .....	21
3.2. Rincian Tahapan Penelitian .....	22
<b>BAB 4. ANALISA DATA TANAH</b>	
4.1 Lokasi Pengambilan Data.....	27
4.2 Data Tanah dan Analisa .....	30
4.2.1 Data Lapangan.....	30
4.2.2 Data Laboratorium .....	31
4.3 Data Trial Embankment dan Analisa .....	31
4.3.1 Data Pembebanan <i>Trial Embankment</i> .....	31
4.3.2 Data Pemampatan <i>Trial Embankment</i> .....	32
<b>BAB 5. PENENTUAN TINGGI TIMBUNAN <i>EMBANKMENT</i> DAN LAMA WAKTU PEMBEBANANNYA</b>	
5.1 Metode Terzaghi .....	35

5.1.1 Penentuan Harga Ch Lapangan .....	35
5.1.2 Penentuan Besar Beban Embankment.....	38
5.1.3 Penentuan Lama Waktu Pengambilan Data Pemampatan Embankment.....	42
5.2 Metode Asaoka .....	49
5.2.1 Pengaruh Kecepatan pada Hasil Prediksi Pemampatan .....	49
5.2.2 Penentuan Harga Ch Lapangan .....	51
5.2.3 Penentuan Lama Waktu Pengambilan Data Pemampatan Embankment .....	56
5.3 Metode HWYL.....	58
5.3.1 Menentukan Parameter (a, b, dan c) .....	58
5.3.2 Hasil dan Analisis .....	63

## **BAB 6. KESIMPULAN**

Kesimpulan .....	63
------------------	----

## **DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN 1 :** Kurva faktor pengaruh I (NAVFAC DM-7, 1970)

**LAMPIRAN 2 :** Hasil N-SPT pada BH-01, BH-02, dan BH-03

**LAMPIRAN 3 :** Pembagian tahap pembebanan SP-01 s/d SP-15

**LAMPIRAN 4 :** Perhitungan pemampatan akibat beban tahap 1 s/d 4 (SP-01 s/d SP-15) metode Terzaghi

**LAMPIRAN 5 :** Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan (4a, 4b, 4c, dan 4d untuk SP-01 s/d SP-15

**LAMPIRAN 6 :** Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-01 s/d SP-15 beban Tahap 1, Tahap 3 dan Tahap 4

**LAMPIRAN 7 :** Parameter Asaoka untuk Setiap Tahapan Pembebanan (SP-01 s/d SP-15)

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Alat monitoring yang dipasang di <i>trial embankment</i> (Sumber : PT. Geosistem Unggul) .....	3
<b>Gambar1.2</b> Hasil monitoring lapangan: waktu dan tinggi tahapan pembebanan serta pemampatan yang terjadi (Sumber : Proyek Kuala Tanjung Medan).....	3
<b>Gambar 2.1</b> Prosedur analisis data monitoring pemampatan dengan interval waktu yang konstan .....	10
<b>Gambar 2.2</b> Kurva penentuan Settlement final dengan metode Asaoka .....	11
<b>Gambar 2.3</b> Parameter – parameter metode HWYL .....	13
<b>Gambar 2.4</b> Sketsa Diagram Penambahan Tegangan akibat beban bertahap .....	17
<b>Gambar 2.5</b> Instrumen Monitoring .....	19
<b>Gambar 2.6</b> (a) Piezometer (b) Inclinometer (Sumber : PT. Geosistem Unggul) .....	19
<b>Gambar 2.7</b> <i>Settlement plate</i> (Sumber : PT. Geosistem Unggul) .....	19
<b>Gambar 2.8</b> (a) Tinggi Preloading (b) Kurva <i>settlement vs time</i> (Sumber : Kuala Tanjung, Medan) .....	20
<b>Gambar 3.1</b> Diagram alir penelitian .....	21
<b>Gambar 4.1</b> Lokasi Proyek Kuala Tanjung Medan (Sumber : Google maps) .....	27
<b>Gambar 4.2.</b> Layout lokasi studi <i>container yard</i> di Kuala Tanjung Medan (Sumber : Google maps) .....	28
<b>Gambar 4.3</b> Lokasi pengambilan sampel BH-01, BH-02 dan BH-03 di area <i>container yard</i> .....	28
<b>Gambar 4.4</b> Layout letak <i>settlement plate</i> di area <i>container yard</i> .....	29
<b>Gambar 4.5</b> Potongan melintang timbunan dari <i>trial embankment</i> .....	30
<b>Gambar 4.6</b> Pembagian tahapan pembebanan yaitu Tahap 1, 2, 3, dan 4...33	
<b>Gambar 4.7</b> Kecepatan dan besar pemampatan akibat beban Tahap 1, 2, 3, dan 4.....	33
<b>Gambar 5.1</b> Kurva pemampatan vs waktu (a) SP-02 (b) SP-05.....	37
<b>Gambar 5.2</b> Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 1 (a) SP-02 (b) SP-05.....	38
<b>Gambar 5.3</b> Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 2 (a) SP-02 (b) SP-05.....	39
<b>Gambar 5.4</b> Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 3 (a) SP-02 (b) SP-05.....	40

<b>Gambar 5.5</b> Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 (a) SP-02 (b) SP-05.....	41
<b>Gambar 5.6</b> Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (a) SP-02 (b) SP-05.....	43
<b>Gambar 5.7</b> Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (a) SP-02 (b) SP-05.....	44
<b>Gambar 5.8</b> Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (a) SP-02 (b) SP-05.....	45
<b>Gambar 5.9</b> Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (a) SP-02 (b) SP-05.....	46
<b>Gambar 5.10</b> Regresi untuk memprediksi pemampatan final dengan data dari SP-02 untuk pembebanan Tahap 1 (Sumber: hasil analisa) .....	49
<b>Gambar 5.11</b> Regresi untuk memprediksi pemampatan final dengan data dari SP-02 untuk pembebanan Tahap 2 (Sumber: hasil analisa) .....	50
<b>Gambar 5.12</b> Regresi untuk memprediksi pemampatan final dengan data dari SP-02 untuk pembebanan Tahap 3 (Sumber: hasil analisa) .....	50
<b>Gambar 5.13</b> Regresi untuk memprediksi pemampatan final dengan data dari SP-02 untuk pembebanan Tahap 4 (Sumber: hasil analisa) .....	51
<b>Gambar 5.14</b> Kurva hubungan antara besar beban timbunan dengan ratio $n=Ch/C_v$ (Sumber: hasil analisa) .....	52
<b>Gambar 5.15</b> Kurva pemampatan prediksi akibat beban: (a) Tahap1, (b) Tahap 3, dan (c) Tahap 4, pada SP-02, untuk harga $n=Ch/C_v$ bervariasi (Sumber: hasil analisa) .....	54
<b>Gambar 5.16</b> Kurva pemampatan prediksi akibat beban: (a) Tahap1, (b) Tahap 3, dan (c) Tahap 4, pada SP-05, untuk harga $n=Ch/C_v$ bervariasi (Sumber: hasil analisa) .....	56
<b>Gambar 5.17</b> Kurva pemampatan prediksi pada SP-02 akibat beban Tahap 4 dengan harga $Ch$ yang ditentukan dari data pemampatan lapangan untuk waktu $t_{min} = 35$ minggu (Sumber: hasil analisa).....	57
<b>Gambar 5.18</b> Kurva pemampatan prediksi pada SP-05 akibat beban Tahap 4 dengan harga $Ch$ yang ditentukan dari data pemampatan lapangan untuk waktu $t_{min} = 35$ minggu (Sumber: hasil analisa).....	57



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Korelasi N-SPT dan Konsistensi Tanah (untuk tanah dominan lanau dan lempung (Sumber : Mochtar, 2006; revised, 2012) .....	7
<b>Tabel 4.1</b>	Rekapitulasi Parameter Tanah (Sumber: Farah Nasya,2017).....	31
<b>Tabel 5.1</b>	Prediksi Besar Pemampatan Konsolidasi Akibat Masing-masing Beban Timbunan (Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4) Pada SP-02 (Sumber : hasil analisa).....	36
<b>Tabel 5.2</b>	Prediksi Besar Pemampatan Konsolidasi Akibat Masing-masing Beban Timbunan (Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4) Pada SP-05 (Sumber : hasil analisa).....	36
<b>Tabel 5.3</b>	Rekapitulasi nilai $t_{90}$ dan $t_c$ SP-01 s/d SP-15 (Sumber : hasil analisa).....	47
<b>Tabel 5.4</b>	Parameter Asaoka untuk Setiap Tahapan Pembebanan (SP-02 dan SP-05) (Sumber : hasil analisa).....	52
<b>Tabel 5.5</b>	Koefisien Pengali Parameter a (Sumber : hasil analisa).....	58
<b>Tabel 5.6</b>	Rekapitulasi parameter a, b, dan c (Sumber : hasil analisa).....	60
<b>Tabel 5.7</b>	Nilai rata – rata koefisien pengali pemampatan final.....	62
<b>Tabel 5.8</b>	Nilai rata – rata koefisien pengali waktu final.....	62

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Timbunan atau *embankment* merupakan tumpukan tanah yang dibuat oleh manusia dengan cara dipadatkan lapis demi lapis dengan ketebalan dan kepadatan sesuai dengan ketentuan yang telah direncanakan. Timbunan biasanya dibuat untuk jalan raya, jalan kereta api, reklamasi, tanggul, bendungan, dan lain sebagainya (Mochtar, 2012). Dalam perencanaan timbunan untuk suatu konstruksi yang perlu diperhatikan yaitu daya dukung dan pemampatan tanah dasar yang akan terjadi akibat beban timbunan dan konstruksi di atasnya. Apabila daya dukung tanah dasar terlalu rendah (pada tanah lempung lunak), maka diperlukan perbaikan tanah dasar untuk meningkatkan daya dukungnya.

Metode perbaikan tanah yang umum dikenal adalah pemasangan cerucuk, *geotextile*, *stone column*, dan *preloading*. Kenyataan di lapangan, metode perbaikan tanah yang paling sering digunakan yaitu *preloading* karena metode ini dapat menyelesaikan 2 (dua) masalah secara bersamaan yaitu meningkatkan daya dukung tanah dan menghilangkan pemampatan yang akan terjadi pada saat konstruksi dioperasikan. Hanya saja, metode *preloading* ini membutuhkan waktu yang cukup lama apabila tanah dasarnya adalah tanah lempung; oleh sebab itu, metode *preloading* ini sering dikombinasi dengan *Vertical Drain*.

Tujuan pemasangan *vertical drain* adalah untuk memperpendek jarak tempuh air pori yang akan mengalir keluar dalam proses konsolidasi, yaitu aliran arah vertical dan aliran arah horizontal (menuju ke verikal drain). Untuk menghitung waktu konsolidasi akibat aliran air arah vertical dibutuhkan parameter konsolidasi yang telah umum diketahui yaitu koefisien konsolidasi arah verikal ( $C_v$ ), sedangkan parameter konsolidasi akibat aliran air arah horizontal dinamakan koefisien konsolidasi arah horisontal ( $C_h$ ). Parameter  $C_v$  dapat ditentukan melalui test konsolidasi di laboratorium; tetapi, parameter  $C_h$  hanya diperkirakan saja yaitu

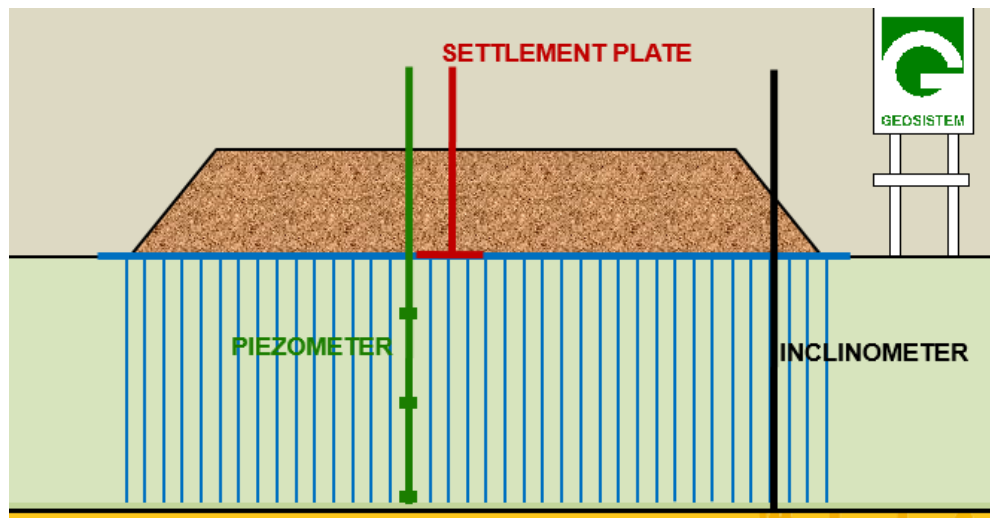
sekitar 2 s/d 4 kali harga  $C_v$  karena belum ada cara yang standard untuk menentukan parameter  $C_h$  di laboratorium.

Karena alasan tersebut maka harga  $C_h$  pada umumnya ditentukan langsung dari hasil test konsolidasi di lapangan dengan cara membuat *trial embankment* yang berupa timbunan tanah (*embankment*) yang dilengkapi dengan alat monitoring. Peralatan tersebut meliputi *settlement plate* (untuk mengukur pemampatan yang terjadi), *piezometer* (untuk mengukur *excess porewater pressure*), dan *inclinometer* (untuk mengukur apabila akan terjadi kelongsoran di tepi timbunan) seperti ditunjukkan pada **Gambar 1.1**. Dengan peralatan tersebut maka dapat dicatat beban timbunan yang diletakkan secara bertahap, pemampatan yang terjadi, dan waktu pencatatan seperti ditunjukkan pada **Gambar 1.2**. Disamping itu, *excess pore water pressure* juga dapat dimonitoring untuk mengetahui proses konsolidasi sudah selesai atau belum. Data lapangan tersebut kemudian diolah untuk ditentukan harga  $C_h$  lapangan. Metode yang dapat diadopsi untuk mengolah data lapangan dalam rangka menentukan harga  $C_h$  lapangan adalah metode Terzaghi (1943) dan metode Asaoka (1978).

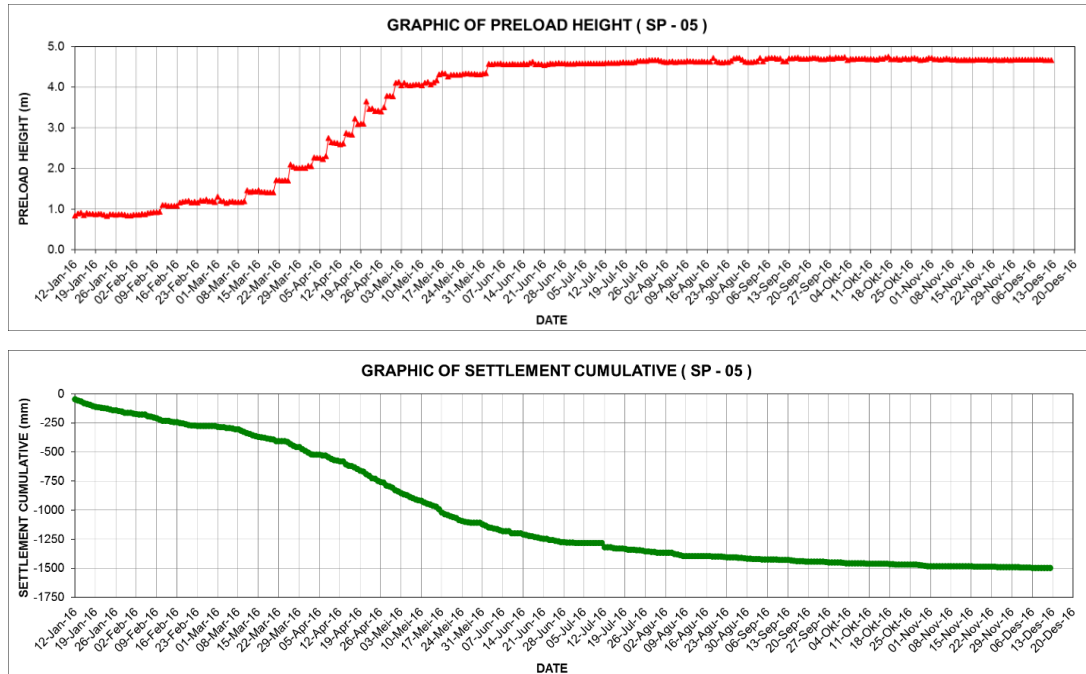
Sejak Tahun 1943, Terzaghi telah mengembangkan teori konsolidasi yang dapat digunakan untuk memprediksi besar dan lama waktu pemampatan konsolidasi yang terjadi di lapangan dengan menggunakan data laboratorium. Metode Terzaghi tersebut juga dapat dipakai untuk menentukan  $C_h$  lapangan. Caranya adalah dibuat prediksi pemampatan lapangan dengan menggunakan data laboratorium untuk harga  $C_h$  yang bervariasi yaitu  $C_h = 2.0$  s/d  $3.0 \times C_v$ . Hasil prediksi pemampatan tersebut kemudian di plot bersama dengan pemampatan lapangan yang diperoleh dari data *trial embankment*. Harga  $C_h$  yang memberikan prediksi pemampatan yang paling berimpit dengan hasil monitoring pemampatan lapangan adalah harga  $C_h$  lapangan yang dicari.

Asaoka (1978) juga mengembangkan metode untuk memprediksi besar pemampatan final di lapangan seperti Terzaghi; hanya saja metode yang dikembangkan menggunakan data pemampatan lapangan. Dari data lapangan tersebut dapat diprakirakan besar pemampatan final yang akan terjadi di lapangan.

Pada Tahun 1990, Hausmann mengembangkan metode Asaoka untuk menentukan parameter  $C_v$  dan  $C_h$ .



**Gambar 1.1** Alat monitoring yang dipasang di *trial embankment*  
(Sumber : PT. Geosistem Unggul)



**Gambar 1.2** Hasil monitoring lapangan: waktu dan tinggi tahapan pembebanan serta pemampatan yang terjadi  
(Sumber : Proyek Kuala Tanjung Medan)

Pada tahun 2017, Wahyudi, H. dan Lastiasih, Y. juga mengembangkan metode untuk memprediksi besar pemampatan yang terjadi di lapangan; metode ini disebut sebagai ‘metode HWYL’. Seperti pada metode Asaoka, metode HWYL ini menggunakan data pemampatan lapangan untuk memprediksi pemampatan akhir yang akan terjadi di lapangan. Hanya saja, metode HWYL ini tidak dapat dipakai untuk menentukan harga  $C_v$  dan  $C_h$  lapangan.

Dari 3 (tiga) metode yang diuraikan diatas dapat diketahui bahwa data lapangan dari *trial embankment* sangat diperlukan untuk menentukan parameter konsolidasi  $C_h$  dan besar pemampatan akhir yang akan terjadi di lapangan sebagai akibat adanya beban yang harus dipikul. Hanya saja, yang belum diketahui adalah berapa tinggi *trial embankment* yang harus dibuat; apakah harus sama dengan tinggi timbunan konstruksi yang direncanakan atau tidak. Selain itu, belum diketahui juga berapa lama beban *trial embankment* harus diletakkan agar data pemampatan yang dihasilkan dapat dipakai untuk menentukan harga  $C_h$  dengan akurat. Dengan dasar pemikiran tersebut, maka pada penelitian ini akan digunakan data pemampatan lapangan yang diambil dari 15 buah *settlement plate* untuk menentukan berapa tinggi minimum *trial embankment* dan waktu terpendek *trial embankment* harus diletakkan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang diberikan diatas, masalah utama yang harus diselesaikan pada penelitian ini adalah berapa tinggi minimum dan waktu terpendek *trial embankment* agar parameter konsolidasi dihasilkan dapat dipergunakan untuk memprediksi besar dan lama pemampatan akhir di lapangan dengan tepat. Berikut ini adalah rincian perumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana pengaruh beban timbunan *trial embankment* dan lama waktu pembebanannya terhadap parameter koefisien konsolidasi arah horisontal ( $C_h$ ) lapangan yang dihasilkan dan pengaruhnya terhadap prediksi pemampatan akhir lapangan ( $S_f$ ) dengan Metode Terzaghi?

2. Bagaimana hasil prediksi pemampatan akhir lapangan ( $S_f$ ) dan harga parameter koefisien konsolidasi arah horisontal ( $Ch$ ) dengan metode Asaoka apabila beban *trial embankment* tidak sama dengan beban rencana.
3. Berapa periode waktu pengamatan pemampatan *trial embankment* yang optimum agar hasil  $S_f$  dan  $Ch$  yang ditentukan dengan metode Asaoka cukup akurat.
4. Apa yang perlu dilakukan pada metode HWYL apabila data yang dipakai berasal dari *trial embankment* yang bebannya tidak sama dengan beban rencana, dan waktu pengambilan data pemampatan lapangan tidak cukup panjang?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan beban maksimum *trial embankment* dan lama waktu pembebanannya agar parameter pemampatan yang diperoleh dapat digunakan untuk memprakirakan pemampatan akhir lapangan dengan akurat.

### 1.4 Batasan Masalah

Beberapa hal yang menjadi batasan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data *trial embankment* yang diolah merupakan data sekunder yang diperoleh dari area Reklamasi Terminal Kuala Tanjung, Medan.
2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini hanya metode Terzaghi, metode Asaoka, dan metode HWYL.
3. Data *settlement* dari *trial embankment* sudah mencapai derajat konsolidasi 90%.
4. Formula ini dikembangkan untuk timbunan diatas lapisan tanah *very soft* hingga *medium stiff* ( $N-SPT < 10$ ).

### 1.5 Manfaat

Adanya hasil penelitian ini akan sangat berguna untuk pembuatan *trial embankment* di lapangan dalam rangka menentukan tinggi timbunan dan lama pengambilan data pemampatan agar parameter koefisien konsolidasi ( $Ch$ ) dan pemampatan akhir lapangan ( $S_{c_{final}}$ ) akibat beban rencana dapat diprakirakan dengan akurat.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Karakteristik Tanah Lunak

Tanah yang disebut sebagai tanah lunak yaitu lempung (*clay*) atau lanau (*silt*). Tanah lempung merupakan jenis tanah berbutir halus dengan ukurannya  $< 2\mu$  atau  $< 5 \mu$  (Mochtar dan Mochtar, 1988). Tanah lempung merupakan tanah kohesif yang memiliki:

1. Nilai kadar air berkisar antara 30% – 50 % pada kondisi jenuh air.
2. Angka pori berkisar antara 0,9 sampai dengan 1,4 (Braja M.Das, 1985).
3. Berat volume berkisar antara  $0,9 \text{ t/m}^3$  sampai dengan  $1,25 \text{ t/m}^3$  (Braja M.Das, 1985)
4. *Spesific Gravity* (Gs) rata – rata berkisar antara 2,70 - 2,90.
5. Harga standar penetrasi (N-SPT) yang lebih kecil dari 4.

Terdapat korelasi antara nilai N-SPT dengan jenis konsistensi tanah yang dijelaskan pada **Tabel 2.1**

**Tabel 2.1** Korelasi N-SPT dan Konsistensi Tanah (untuk tanah dominan lanau dan lempung)

Konsistensi tanah	Taksiran harga kekuatan geser undrained, $C_u$		Taksiran harga N-SPT	Taksiran harga tahanan conus, $q_c$ (dari Sondir)	
	kPa	ton/m <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>	kPa
Sangat lunak (very soft)	0 – 12.5	0 – 1.25	0 – 2.5	0 – 10	0 – 1000
Lunak (soft)	12.5 – 25	1.25 – 2.5	2.5 – 5	10 – 20	1000 – 2000
Menengah (medium)	25 – 50	2.5 – 5.0	5 – 10	20 – 40	2000 – 4000
Kaku (stiff)	50 – 100	5.0 – 10	10 – 20	40 – 75	4000 – 7500
Sangat kaku (very stiff)	100 – 200	10 – 20	20 – 40	75 – 150	7500 – 15000
Keras (hard)	>200	>20	>40	>150	>15000

(Sumber : Mochtar, 2006; revised, 2012)

Tanah lempung memiliki kemampuan memampat yang besar. Lapisan tanah lempung apabila diberi beban, akan mengalami pemampatan konsolidasi ( $S_c$ ) yang besar dan dalam jangka waktu yang cukup lama. Secara teknis, tanah lempung bersifat kurang menguntungkan untuk mendukung suatu pekerjaan konstruksi. Hal ini seringkali menjadi kendala dalam pelaksanaan suatu pekerjaan konstruksi.

## **2.2 Metode Perbaikan Tanah**

Apabila suatu konstruksi dibangun pada tanah lempung lunak yang memiliki daya dukung rendah, maka diperlukan perbaikan tanah dasar untuk meningkatkan daya dukungnya. Metode perbaikan tanah yang umum dijumpai yaitu pemasangan cerucuk, *geotextile*, *stone column*, dan *preloading*. Pada kenyataannya, metode perbaikan tanah yang sering digunakan yaitu *preloading*, karena metode ini dapat meningkatkan daya dukung tanah serta menghilangkan pemampatan yang akan terjadi pada saat konstruksi dioperasikan. Namun metode *preloading* ini membutuhkan waktu yang cukup lama apabila tanah dasarnya berupa tanah lempung. Oleh sebab itu, metode *preloading* ini sering dikombinasi dengan *Vertical Drain* agar waktu yang dibutuhkan tidak terlalu lama.

Berikut ini terdapat beberapa metode untuk memprediksi besar dan waktu pemampatan final :

### **2.2.1 Penentuan Besar Konsolidasi Metode Terzaghi**

Metode Terzaghi merupakan persamaan yang paling umum digunakan untuk memprediksi pemampatan serta waktu konsolidasi. Teori yang dikemukakan oleh Terzaghi ini didasarkan pada beberapa anggapan, antara lain pemampatan tanah dan aliran air pori hanya terjadi satu arah yaitu arah vertikal, tanah bersifat homogen, koefisien pemampatan volume, dan koefisien permeabilitas seragam dan konstan, tidak ada perubahan volume yang terjadi pada butiran tanah atau air, tanah lempung dalam keadaan jenuh sempurna, hukum Darcy berlaku pada seluruh gradien hidrolik, regangan kecil, tegangan total dan tegangan efektif pada semua bidang horizontal.

Tanah lempung yang dibebani akan mengalami pemampatan konsolidasi ( $S_c$ ) yang besar dan berlangsung sangat lama. Formula yang dipakai untuk menghitung besarnya konsolidasi ( $S_c$ ) yang telah dikembangkan oleh Terzaghi (1942) yaitu sebagai berikut:

- a. Kondisi tanah terkonsolidasi normal ( NC soil )  $\rightarrow \sigma'_o = \sigma'_c$

$$S_c = \frac{Cc \times H}{1 + e_o} \text{Log} \left( \frac{\sigma'_o + \Delta \sigma}{\sigma'_o} \right) \quad (2.1)$$

- b. Kondisi tanah terkonsolidasi lebih ( OC soil )  $\rightarrow \sigma'_o < \sigma'_c$

Bila  $\sigma'_o + \Delta \sigma \leq \sigma'_c$  maka,

$$S_c = \frac{Cs \times H}{1 + e_o} \text{Log} \left( \frac{\sigma'_o + \Delta \sigma}{\sigma'_o} \right) \quad (2.2)$$

Bila  $\sigma'_o + \Delta \sigma > \sigma'_c$  maka,

$$S_c = \frac{Cs \times H}{1 + e_o} \text{Log} \left( \frac{\sigma'_c}{\sigma'_o} \right) + \frac{Cc \times H}{1 + e_o} \text{Log} \left( \frac{\sigma'_o + \Delta \sigma}{\sigma'_c} \right) \quad (2.3)$$

Das (1985 : 194-195)

Dimana :

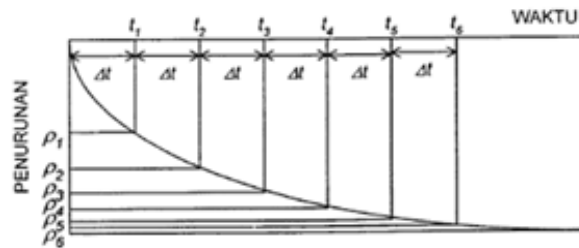
- H = Tebal lapisan lempung
- $e_o$  = Angka pori (*Initial void ratio*)
- Cc = Indeks kompresi (*Compression index*)
- Cs = Indeks mengembang (*Swelling index*)
- $\Delta \sigma$  = Besarnya tegangan akibat pembebanan di muka tanah
- $\sigma'_o$  = Tegangan overburden efektif (*effective overburden pressure*)
- $\sigma'_c$  = Tegangan prakonsolidasi efektif (*effective praconsolidation pressure*)

### 2.2.2 Penentuan Besar Konsolidasi Metode Asaoka

Salah satu metode yang paling sering digunakan untuk memprakirakan besar pemampatan akhir yaitu metode Asaoka (Asaoka, 1979). Selain itu, metode

ini juga dapat menghasilkan nilai parameter – parameter konsolidasi yang cukup akurat. Pada metode ini digunakan *fitting curve* dari hasil *settlement plate*. Berikut ini adalah langkah – langkah metode Asaoka :

- a. Membagi kurva *settlement* vs time menjadi beberapa titik observasi (misal:  $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \dots, \rho_n$ ), dengan variasi waktu ( $\Delta t$ ) konstan seperti pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1** Prosedur analisis data monitoring pemampatan dengan interval waktu yang konstan (Magnan dan Deroy, 1980)

- b. Titik – titik tersebut dapat didefinisikan sebagai  $\rho_{n-1}, \rho_n, \rho_{n+1}$
- c. Kemudian titik – titik tersebut diplotkan pada koordinat sumbu x ( $\rho_{n-1}$ ) dan sumbu y ( $\rho_n$ ), sehingga akan terbentuk kurva non linier diawal kurva dan linier diakhir kurva
- d. Kurva yang berbentuk linier dibuat garis regresi linier hingga memotong garis diagonal simetris sumbu x dan y ( $\rho_n = \rho_{n-1}$ ).
- e. Titik potong tersebut merupakan nilai prakiraan besar pemampatan final ( $\rho_f$ ) seperti pada **Gambar 2.2**

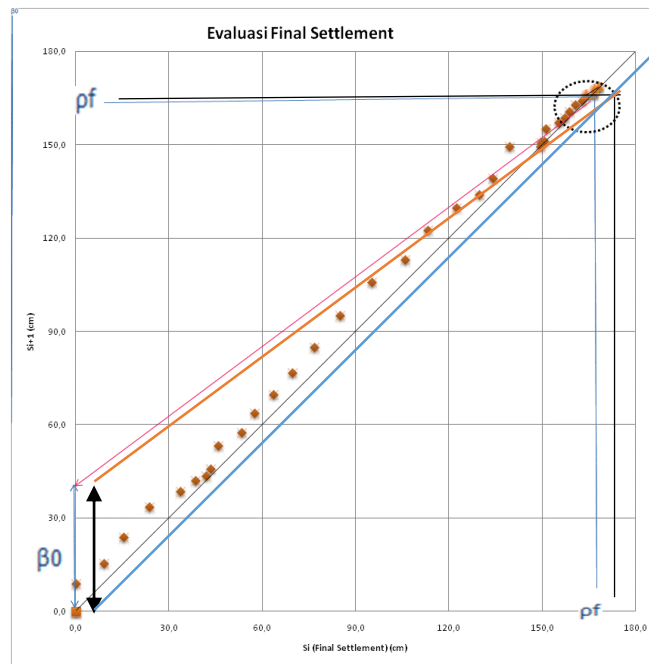
$$\beta_1 = \frac{\rho_f - \beta_0}{\rho_f} \quad (2.4)$$

Dimana :

$\beta_1$  = kemiringan garis  $\rho_n$  vs  $\rho_{n+1}$

$\beta_0$  = nilai *settlement* yang merupakan hasil antara regresi linier dan sumbu y

$\rho_f$  = nilai prakiraan besar pemampatan final



**Gambar 2.2** Kurva penentuan *settlement* final dengan metode Asaoka

Metode Asaoka juga dapat digunakan untuk mencari nilai koreksi koefisien konsolidasi arah vertikal ( $C_v$ ) dan koefisien arah horizontal ( $C_h$ ). Nilai koreksi koefisien konsolidasi ini berguna untuk mengetahui kecepatan pemampatan konsolidasi pada suatu lapisan tanah lempung yang telah diberi perbaikan tanah berupa timbunan dan PVD. Dengan adanya vertical drain, maka disipasi tekanan air pori akan dominan terjadi dalam arah horizontal. Dengan demikian, koreksi koefisien konsolidasi hanya dilakukan untuk parameter konsolidasi horisontal ( $C_h$ ) saja, yang diberikan melalui persamaan berikut (Hausmann, 1990):

$$\frac{-\ln \beta_1}{\Delta t} = \frac{8C'_h}{de^2 F(n)} + \frac{\pi^2 C_v}{4H^2} \quad (2.5)$$

dan pemampatan pada waktu ( $t$ ) dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\frac{St}{Sf} = 1 - \frac{8}{\pi^2} \exp\left[-\left(\frac{8C'_h}{de^2 F(n)} + \frac{\pi^2 C_v}{4H^2}\right)t\right] \quad (2.6)$$

Dimana :

- $C_v$  = koefisien konsolidasi arah vertikal  
 $H$  = tebal lapisan tanah yang terkonsolidasi  
 $\beta_1$  = kemiringan kurva  $\rho_i$  vs  $\rho_{i-1}$   
 $\Delta t$  = selang waktu dalam pengamatan pemampatan  
 $C_h'$  = koefisien konsolidasi arah horizontal  
 $d_e$  = diameter daerah pengaruh PVD  
 $F(n)$  = fungsi  $n$  terhadap waktu akibat PVD

### 2.2.3 Penentuan Besar Konsolidasi Metode HWYL

Metode HWYL (Wahyudi, 2016) disusun berdasarkan pendekatan statistik terhadap kurva–kurva *settlement* vs time hasil pengamatan *settlement plate* dari beberapa proyek reklamasi dan *embankment* diatas lapisan tanah lunak. Dari kurva-kurva tersebut, dianalisa kecenderungan bentuk gradien kurvanya. Kemudian dilakukan regresi hingga diperoleh suatu persamaan dengan variabel *settlement* dan waktu. Dari persamaan tersebut, akan diperoleh konstanta-konstanta yang mewakili nilai besar dan lamanya waktu *settlement final*.

Beberapa kelemahan yang dimiliki metode HWYL yaitu sebagai berikut :

- Hanya berlaku untuk timbunan diatas lapisan tanah lunak dengan nilai N-SPT = 0 - 6 (*very soft* dan *soft clay*)
- Tidak mempertimbangkan elevasi dan *density* timbunan.
- Hanya berlaku untuk elevasi timbunan tahap terakhir
- Hanya valid untuk bentuk kurva *settlement* vs time yang cenderung sudah mencapai tahap akhir proses *settlementnya*.

Berikut ini adalah formula yang Metode HWYL untuk menghitung lama dan besarnya *settlement* :

$$y = a (1 - \exp (- b (x - c))) \quad (2.7)$$

$$t_{\text{final}} = 5\% (a - \text{pengamatan settlement terakhir}) / b \quad (2.8)$$

Dimana :

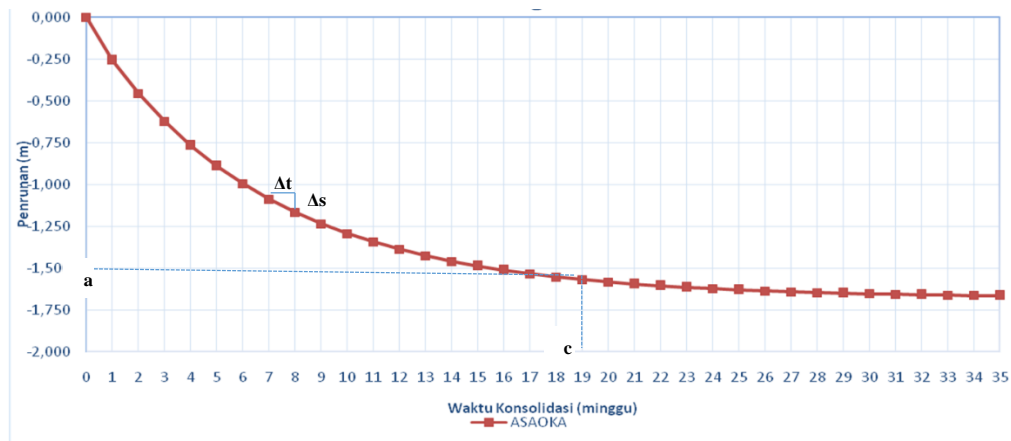
$y$  = *settlement* (satuan panjang)

$a$  = *settlement final* (satuan panjang)

$b$  = rate of *settlement* (satuan panjang/hari)

$c$  = waktu awal kurva yang hampir mendatar (hari)

$x$  = waktu pemampatan yang ditinjau (hari)



**Gambar 2.3** Parameter – parameter metode HWYL

Formula diatas, terdiri dari parameter  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  yang harus dicari. Adapun cara mencari parameter – parameter tersebut digunakan *fitting curve* baik dengan menggunakan excel ataupun matlab hingga diperoleh nilai  $R^2$  mendekati 1.

### 2.3 Metode Percepatan Waktu Konsolidasi

Jika pada suatu kondisi dimana suatu struktur dibangun diatas tanah lunak, maka permasalahan yang dapat timbul yaitu proses konsolidasinya akan berlangsung sangat lama. Membutuhkan waktu hingga bertahun – tahun untuk mencapai derajat konsolidasi 90% - 95%. Maka diperlukan sebuah metode untuk mempercepat proses konsolidasi. Beberapa metode di lapangan yang sering digunakan yaitu *stone coloumn*, *sand drain*, dan *prefabricated vertical drain* (PVD) sehingga membuat proses konsolidasi menjadi lebih cepat.

Vertical drain merupakan solusi yang tepat digunakan untuk mempercepat proses konsolidasi. Beberapa tipe *vertical drain* yang mudah mengalirkan air biasanya berupa *sand drain*/tiang pasir atau *Prefabricated Vertical Drain* (PVD)

dari bahan geosintetis. Pada umumnya PVD banyak digunakan karena kemudahan dalam pemasangan di lapangan. Tiang-tiang atau lubang-lubang tersebut "dipasang" di dalam tanah pada jarak tertentu sehingga memperpendek jarak aliran drainase air pori (*drainage path*). (Mochtar, 2000). Sehingga pada penelitian ini akan dibahas mengenai percepatan konsolidasi menggunakan PVD karena kemudahannya dalam pemasangan dan memperoleh material.

Penentuan waktu konsolidasi menurut Barron (1948) dengan teori aliran pasir vertikal, menggunakan asumsi teori Terzaghi tentang konsolidasi linier satu dimensi.

$$t = \left( \frac{D^2}{8Ch} \right) F(n) \ln \left( \frac{1}{1 - \bar{U}h} \right) \quad (2.9)$$

Dimana :

$t$  = waktu untuk menyelesaikan konsolidasi primer.

$D$  = diameter equifalen dari lingkaran tanah yang merupakan daerah pengaruh dari PVD.

$D = 1.13 \times s$  untuk pola susunan bujur sangkar

$D = 1.05 \times s$  untuk pola susunan segitiga

$Ch$  = koefisien konsolidasi tanah horisontal

$\bar{U}h$  = derajat konsolidasi tanah (arah horisontal)

Sedangkan  $F(n)$  merupakan fungsi hambatan akibat jarak antara titik pusat PVD oleh Hansbo (1979) harga  $F(n)$  didefinisikan sebagai berikut :

$$F(n) = \ln \left( \frac{D}{dw} \right) - \frac{3}{4} \quad (2.10)$$

Jadi,

$$t = \left( \frac{D^2}{8Ch} \right) \left( \ln \left( \frac{D}{dw} \right) - \frac{3}{4} \right) \ln \left( \frac{1}{1 - \bar{U}h} \right) \quad (2.11)$$



Selain konsolidasi arah horizontal juga terjadi konsolidasi arah vertikal  $\bar{U}_v$  harga  $\bar{U}_v$  dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$T_v = \frac{t \cdot C_v}{(H_{dr})^2} \quad (2.12)$$

Dimana :

$H_{dr}$  = panjang PVD

$C_v$  = harga  $C_v$  tanah pada lapisan setebal panjang PVD

$t$  = waktu sembarang yang dipilih

Harga  $\bar{U}_v$  dicari dengan rumus:

$$\text{Untuk } \bar{U}_v \text{ antara } 0 \text{ s/d } 60\% \quad \bar{U}_v = \left( 1 - \sqrt{1 - T_v} \right) \cdot 100\% \quad (2.13)$$

$$\text{Untuk } \bar{U}_v > 60\% \quad \bar{U}_v = (100 - 10^a)\% \quad (2.14)$$

$$\text{Dimana : } a = \frac{1.781 - T_v}{0.933} \quad ; \pi = 3.14$$

Derajat konsolidasi rata-rata  $\bar{U}$  dapat dicari dengan cara :

$$\bar{U} = [1 - (1 - \bar{U}_h)(1 - \bar{U}_v)] \times 100\% \quad (2.15)$$

## 2.4 *Trial embankment*

Proses *trial embankment* yang diletakkan lapis demi lapis sesuai dengan tebal lapisan yang telah direncanakan. Untuk menghitung besar pemampatan konsolidasi diperlukan parameter untuk perhitungan. Parameter – parameter tanah yang digunakan untuk perhitungan pemampatan konsolidasi ( $S_c$ ) yaitu sebagai berikut :

### 1. Lapisan *Commpressible*

Tebal lapisan *commpressible* yang digunakan dalam perhitungan yaitu memiliki nilai N-SPT <10. Kemudian membagi lapisan *commpressible* menjadi lapisan yang lebih tipis, misalnya setiap 1 atau 2 meter-an sehingga didapatkan harga *settlement* yang lebih teliti.

## 2. Tegangan *Overburden* Efektif ( $P_o'$ )

Tegangan overburden efektif ( $P_o'$ ) merupakan tegangan vertikal yang berasal dari tanah itu sendiri (tanah asli). Persamaan untuk menentukan tegangan overburden yaitu sebagai berikut :

$$P_o' = \gamma' \times h \quad (2.16)$$

Dimana :

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_{\text{water}} \text{ (bila berada di bawah permukaan air tanah)}$$

$h$  = setengah dari lapisan lempung yang ditinjau

## 3. Tegangan Prakonsolidasi Efektif ( $P_c'$ )

Umumnya, tanah lunak di Indonesia dapat dianggap sebagai tanah agak terkonsolidasi lebih (*over consolidation*) yang diakibatkan karena adanya beban di waktu lampau atau fluktuasi muka air tanah. Berikut ini adalah persamaan untuk tegangan prakonsolidasi efektif :

$$P_c = P_o' + \Delta P_f \quad (2.17)$$

Dimana :

$P_o'$  = Tegangan overburden efektif

$\Delta P_f$  = Penambahan tegangan yang terjadi pada tanah akibat adanya beban di waktu lampau atau karena fluktuasi muka air tanah.

$$\Delta P_f = h_{\text{fluktuasi}} \times \gamma_{\text{water}} \quad (2.18)$$

$h_{\text{fluktuasi}}$  = Fluktuasi terbesar muka air tanah

## 4. Distribusi tegangan tanah ( $\Delta P$ )

Distribusi tegangan tanah merupakan tambahan tegangan akibat pengaruh beban tambahan diatas tanah yang ditinjau pada tengah – tengah lapisan. Menurut Braja M. Das (1986), diagram tegangan tanah akibat timbunan dan kurva faktor pengaruh  $I$  dapat dilihat pada **Lampiran 1** (NAVFAC DM-7, 1970).

Formula besar penambahan beban ( $\Delta P$ ) akibat beban *embankment* (timbunan bentuk trapesium) dapat dilihat sebagai berikut :

$$\Delta P = 2 \times I \times q \quad (2.19)$$

Dimana :

$q$  = tegangan vertikal efektif di muka tanah berupa timbunan

$I$  = faktor pengaruh (influence factor) yang ditentukan dari kurva (NAVFAC DM-7, 1970)

##### 5. Koefisien Konsolidasi Vertikal ( $C_v$ )

Apabila lapisan tanahnya heterogen dan mempunyai beberapa nilai  $C_v$ , maka harga  $C_v$  yang dipakai adalah nilai  $C_v$  gabungan (ABSI, 1965)

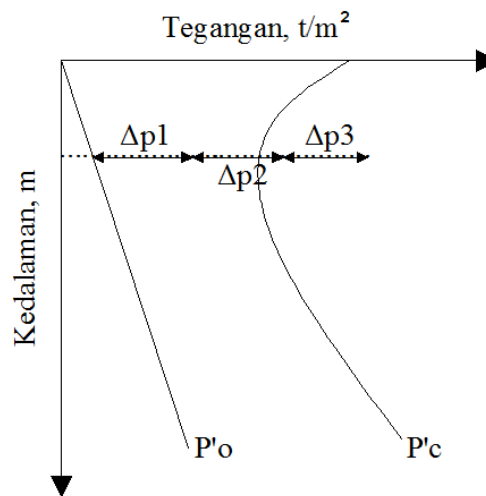
$$C_{v_{gab}} = \frac{(H_1 + H_2 + \dots + H_n)^2}{\left[ \frac{H_1}{\sqrt{C_{v1}}} + \frac{H_2}{\sqrt{C_{v2}}} + \dots + \frac{H_n}{\sqrt{C_{vn}}} \right]^2} \quad (2.20)$$

dimana:

$h_i$  = Tebal lapisan  $i$

$C_{vi}$  = Harga  $C_v$  lapisan  $i$

Perubahan tegangan akibat penambahan beban bertahap pada *trial embankment* dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



**Gambar 2.4** Sketsa Diagram Penambahan Tegangan Akibat Beban Bertahap

Untuk pembebanan secara bertahap dimana besar beban setiap tahapan adalah  $\Delta p$ , digunakan persamaan sebagai berikut:

1. Apabila  $p'_o + \Delta p_1 \leq p'_c$

$$S_c = \frac{C_s}{1 + e_0} \left[ H \log \left( \frac{p'_o + \Delta p_1}{p'_o} \right) \right] \quad (2.21)$$

2. Apabila  $p'_o + \Delta p_1 \leq p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2 < p'_c$

$$S_c = \frac{C_s}{1 + e_0} H \log \frac{p'_c}{p'_o + \Delta p_1} + \frac{C_c}{1 + e_0} H \log \left( \frac{p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2}{p'_c} \right) \quad (2.22)$$

3. Apabila  $(p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3) > (p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2)$

$$S_c = \frac{C_c}{1 + e_0} \left[ H \log \left( \frac{p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3}{p'_o + \Delta p_1 + \Delta p_2} \right) \right] \quad (2.23)$$

Dimana:

$C_c$  = Indeks pemampatan (*compression index*)

$C_s$  = Indeks pemuaian (*swelling index*)

$P'_o$  = Tegangan efektif *overburden*

$\Delta p$  = Penambahan tekanan vertikal

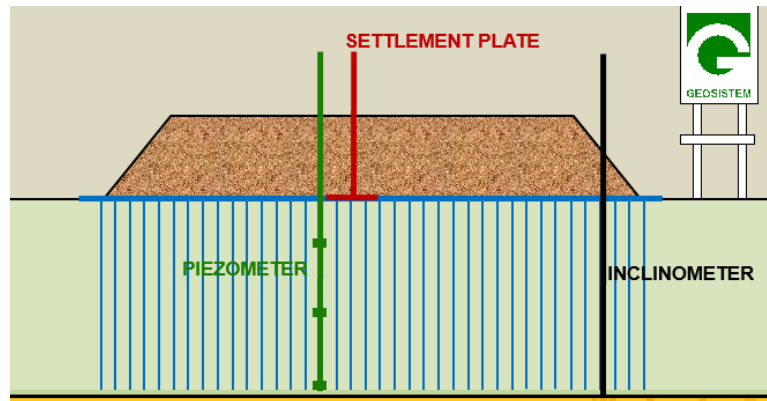
$e_0$  = Angka Pori

#### 2.4.1 Instrumen Monitoring

*Instrument monitoring* pada pekerjaan timbunan (*embankment*) sangat perlu dilakukan, mengingat fungsi utamanya yaitu untuk mengamati kondisi dan perilaku tanah saat penimbunan berlangsung. Beberapa macam instrumen *monitoring* geoteknik seperti *piezometer*, *inclinometer* dan *settlement plate*. Piezometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tekanan air pori ( $u$ ) pada tanah sedangkan inclinometer merupakan alat yang berfungsi membaca pergerakan tanah (kemiringan tanah) dapat dilihat pada **Gambar 2.6**. Namun pada penelitian ini, data yang digunakan yaitu berdasarkan hasil *settlement plate*.

*Settlement plate* berfungsi untuk mengukur pemampatan tanah yang terjadi selama periode waktu tertentu. Pemampatan tanah ini nantinya akan menjadi parameter apakah tanah tersebut masih mengalami pemampatan atau sudah mengalami pemampatan akhir. Namun data yang di dapat dari *Settlement plate*

biasanya tidak cukup akurat, hal ini dapat dikarenakan proses pemasangannya yang salah, kondisi material yang mudah rusak atau *settlement plate* tidak berfungsi dengan baik akibat penempatannya yang tidak mewakili lokasi yang akan dianalisa.



**Gambar 2.5** Instrumen Monitoring (Sumber : PT. Geosistem Unggul)



(a)



(b)

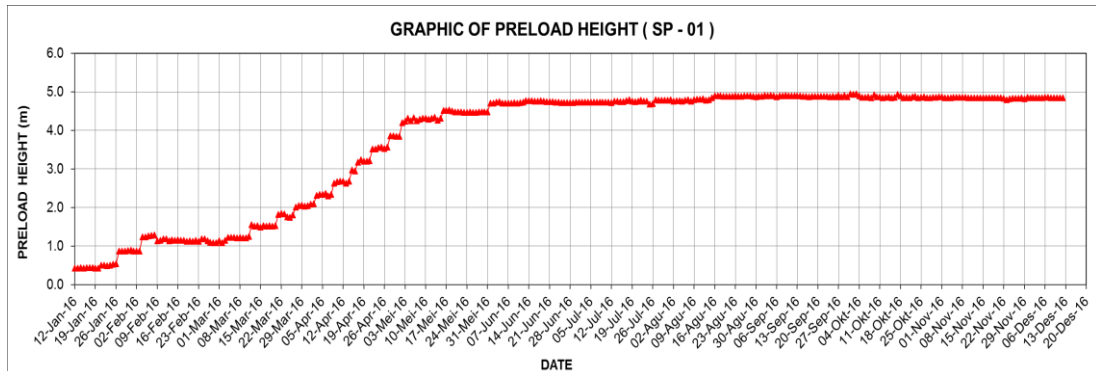
**Gambar 2.6** (a) Piezometer (b) Inclinometer (Sumber : PT. Geosistem Unggul)



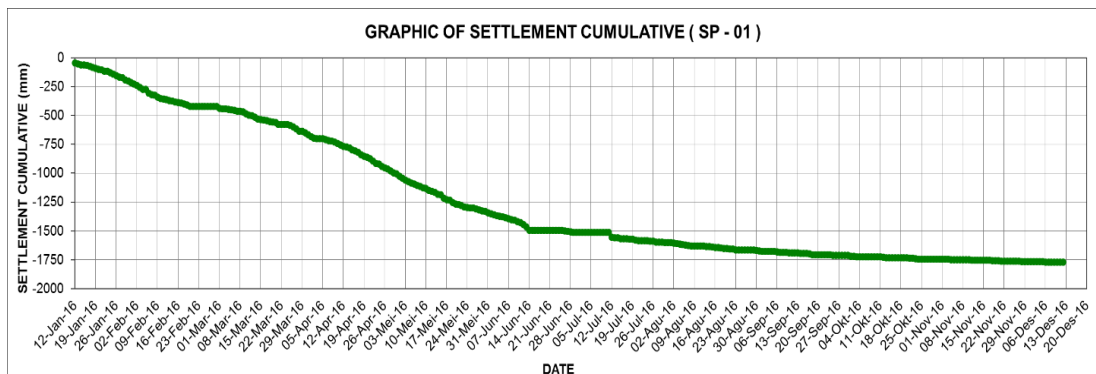
**Gambar 2.7** *Settlement plate* (Sumber : PT. Geosistem Unggul)

## 2.4.2 Trial embankment di Kuala Tanjung Medan

Penelitian ini menggunakan data *trial embankment* pada Proyek Kuala Tanjung Medan. Berikut ini merupakan contoh kurva hasil *settlement vs time* yang diamati dengan menggunakan *settlement plate* di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2.8.



(a)



(a)

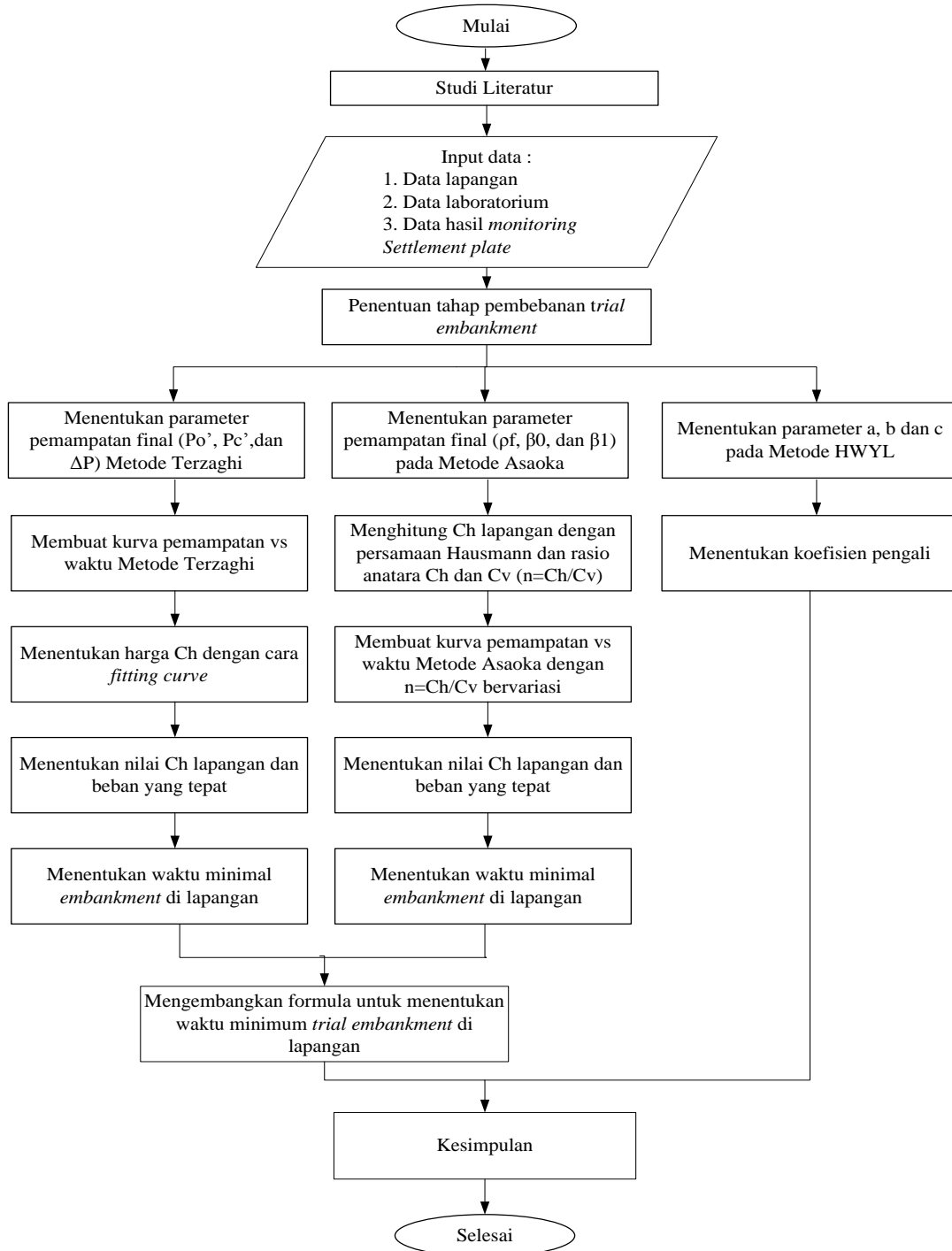
**Gambar 2.8** (a) Tinggi Preloading (b) Kurva *settlement vs time*  
(Sumber : Kuala Tanjung, Medan)

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 2.5 Diagram Alir

Tahapan penelitian ini dapat dijelaskan seperti pada **Gambar 3.1**



**Gambar 3.1** Diagram alir penelitian

### 3.2 Rincian Tahapan Penelitian

Berdasarkan **Gambar 3.1** diatas, tahapan penelitian ini akan diuraikan sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Mempelajari tentang konsep – konsep yang digunakan dalam menentukan nilai koefisien konsolidasi arah horizontal ( $C_h$ ) serta beberapa metode untuk memprediksi lamanya waktu pemampatan konsolidasi. Bahan studi yang akan digunakan dalam penyusunan penelitian ini yaitu sebagai berikut :

- a. Analisa *Soil Instrument*
- b. Pemampatan Tanah Lunak
- c. Metode *Preloading*
- d. Metode Terzaghi
- e. Metode Asaoka
- f. Metode HWYL

#### 2. Pengumpulan Data

Data *trial embankment* yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari PT. Teknindo Geosistem Unggul. Data tersebut meliputi :

- a. Data tanah *bor log*
- b. Data tanah N-SPT
- c. Data beban *preloading*
- d. Data *settlement plate*

#### 3. Penentuan Tahap Pembebanan *Trial Embankment*

Dari kurva waktu versus besar pembebanan, dibagi menjadi 4 tahapan yaitu pembebanan Tahap 1, 2, 3, dan 4 yang didasarkan pada kecepatan pemberian beban.

#### 4. Menentukan Parameter Konsolidasi Metode Terzaghi

Parameter – parameter tanah yang digunakan untuk perhitungan pemampatan konsolidasi ( $S_c$ ) pada Metode Terzaghi yaitu sebagai berikut :

- a. Tegangan Overburden Efektif ( $P_o'$ )



Tegangan overburden efektif ( $P_o'$ ) merupakan tegangan vertikal yang berasal dari tanah itu sendiri (tanah asli). Persamaan untuk menentukan tegangan overburden yaitu sebagai berikut :  $P_o' = \gamma' \times h$

b. Tegangan Prakonsolidasi Efektif ( $P_c'$ )

Umumnya, tanah lunak di Indonesia dapat dianggap sebagai tanah agak terkonsolidasi lebih (*over consolidation*) yang diakibatkan karena adanya beban di waktu lampau atau fluktuasi muka air tanah.

c. Distribusi tegangan tanah ( $\Delta P$ )

Distribusi tegangan tanah merupakan tambahan tegangan akibat pengaruh beban tambahan akibat timbunan diatas tanah yang ditinjau pada tengah – tengah lapisan. Diagram yang digunakan untuk mencari nilai  $\Delta P$ , yaitu diagram tegangan tanah akibat timbunan dan kurva faktor pengaruh I dapat dilihat pada **Lampiran 1** (NAVFAC DM-7, 1970).

## 5. Menentukan Parameter Konsolidasi Metode Asaoka

Parameter tanah yang digunakan untuk perhitungan pemampatan konsolidasi ( $S_c$ ) pada Metode Asaoka yaitu  $\beta_1$  (kemiringan garis  $p_n$  vs  $p_{n-1}$ ). Parameter  $\beta_1$  dapat diketahui nilainya yaitu sebagai berikut :

- Kurva *settlement* vs time dibagi menjadi beberapa titik dengan variasi waktu ( $\Delta t$ ) yang konstan. Kemudian titik – titik tersebut diplotkan pada koordinat sumbu x ( $p_{n-1}$ ) dan sumbu y ( $p_n$ ).
- Kurva yang berbentuk linier dibuat garis regresi linier hingga memotong garis diagonal simetris sumbu x dan y ( $p_n = p_{n-1}$ ).
- Titik potong tersebut merupakan nilai prakiraan besar pemampatan final ( $p_f$ ).

Dari kurva diatas didapat nilai  $p_f$  dan  $\beta_0$ , maka didapatkan nilai  $\beta_1$  dengan rumus sebagai berikut :

$$\beta_1 = \frac{p_f - \beta_0}{p_f}$$

Dimana :

$\beta_0$  = nilai *settlement* yg merupakan hasil antara regresi linier dan sumbu y

## **6. Menentukan Parameter Konsolidasi Metode HWYL**

Parameter yang digunakan untuk perhitungan pemampatan konsolidasi ( $S_c$ ) pada Metode HWYL yaitu sebagai berikut :

- $a = \text{settlement final}$  (satuan panjang)
- $b = \text{rate of settlement}$  (satuan panjang/hari)
- $c = \text{waktu awal kurva yang hampir mendatar}$  (hari)

## **7. Pembuatan Kurva Pemampatan vs Waktu (Metode Terzaghi)**

**Membuat kurva pemampatan vs waktu dari parameter Terzaghi yang sudah diketahui sebelumnya dengan harga  $C_h$  yang bervariasi.**

## **8. Mendapatkan Nilai $C_h$ lapangan (Metode Terzaghi)**

**Dengan harga  $C_h$  yang berbeda-beda, maka akan menghasilkan banyak kurva dan dipilih kurva yang paling berhimpit dengan kurva hasil pengamatan pemampatan lapangan.**

## **9. Mendapatkan Nilai $C_h$ lapangan (Metode Terzaghi)**

Dengan menggunakan harga  $C_h$  yang bervariasi, pemampatan prediksi dibuat untuk masing-masing tahapan pembebanan. Kurva untuk beban Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4. Dari semua kurva tersebut dapat diketahui bahwa kurva prediksi yang paling berhimpit dengan kurva hasil pengamatan pemampatan lapangan.

## **10. Fitting curve Kurva Pemampatan vs Waktu (Metode Terzaghi)**

Pada Metode Terzaghi akan dilakukan *fitting curve* hingga kurva *settlement vs time* dengan analisa Metode Terzaghi dan hasil monitoring di lapangan berhimpit.

## **11. Menentukan Waktu *Trial embankment* di Lapangan (Metode Terzaghi)**

Jika tahap ini akan dicoba-coba (*trial and error*) dengan waktu yang bervariasi untuk menentukan parameter – parameter *settlement* yang digunakan untuk memprediksi besarnya pemampatan pada saat beban *preloading* akhir.

## 12. Menghitung $C_h$ lapangan dengan Persamaan Hausmann (Metode Asaoka)

Perhitungan nilai  $C_h$  lapangan pada Metode Asaoka dikombinasikan dengan berikut:

$$\frac{-\ln \beta_1}{\Delta t} = \frac{8C'h}{de^2 F(n)} + \frac{\pi^2 C_v}{4H^2}$$

Dari harga  $C_h$  tersebut kemudian dapat ditentukan rasio antara harga  $C_h$  dan harga  $C_v$  ( $n = C_h/C_v$ ).

## 13. Pembuatan Kurva Pemampatan vs Waktu (Metode Asaoka)

Membuat kurva pemampatan prediksi masing-masing menggunakan harga  $n = C_h/C_v$  yang bervariasi. Dari semua kurva tersebut dapat diketahui bahwa kurva pemampatan prediksi yang paling berimpit dengan kurva pemampatan hasil pengamatan lapangan.

## 14. Menentukan Koefisien Pengali (Metode HWYL)

Setelah didapatkan parameter  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  maka program excel akan mengiterasi secara otomatis. Kemudian dicari koefisien pengali berdasarkan tahap pembebanan yang sudah ditentukan dan dicari rata – rata untuk masing – masing parameternya.

## 15. Mendapatkan Nilai $C_h$ lapangan (Metode Asaoka)

Jika kurva *settlement* vs time dengan analisa Metode Asaoka dan hasil monitoring di lapangan berhimpit, maka nilai koefisien konsolidasi arah horizontal ( $C_h$ ) sudah mendekati aktual di lapangan. Nilai  $C_h$  inilah yang akan digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

## 16. Menentukan Waktu *Trial embankment* di Lapangan

Jika tahap ini akan dicoba-coba (*trial and error*) dengan waktu yang bervariasi untuk menentukan parameter – parameter *settlement* yang digunakan untuk memprediksi besarnya pemampatan pada saat beban *preloading* akhir.

## 17. Mengembangkan Formula

Menentukan harga  $t_{90}$  (metode Taylor, 1965) dari data pemampatan lapangan untuk waktu  $t = 48$  minggu. Harga  $t_{90}$  tersebut kemudian dibandingkan dengan

waktu yang bervariasi. Hasil perbandingan tersebut kemudian dicari harga rata-rata dan standar deviasinya.

## **18. Kesimpulan**

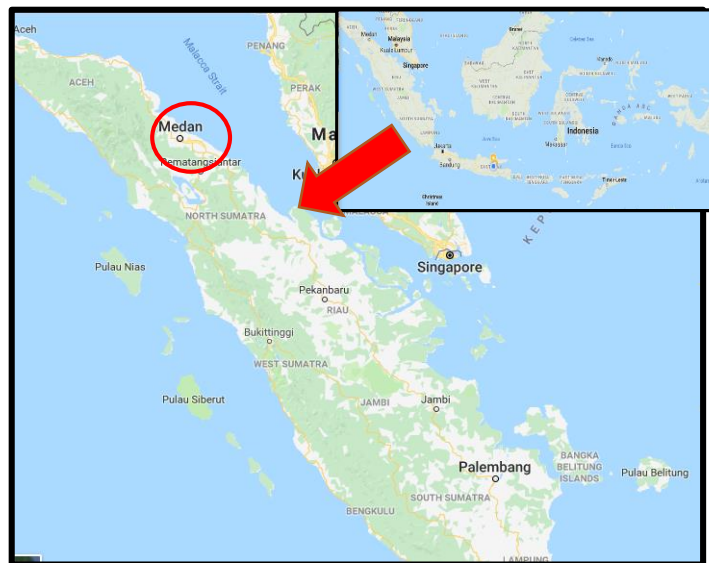
Dari penelitian ini dapat disimpulkan harga  $C_h$  (lapangan) yang mendekati pemampatan di lapangan, berapa beban dan kecepatan beban untuk dapat pemampatan prediksi dapat memberikan hasil yang akurat, serta waktu minimum pengambilan data pemampatan di lapangan ( $t_{min}$ ) yang dapat dipakai untuk menentukan harga  $C_h$  lapangan yang akurat.

## BAB 4

### ANALISA DATA TANAH

#### 4.1 Lokasi Pengambilan Data

Proyek pembangunan Terminal Kuala Tanjung Medan area *container yard* merupakan proyek multipurpose dengan panjang dermaga 500 meter, lebar 60 meter, dan halaman kontainer berkapasitas 500 ribu twenty-foot equivalent unit (TEUs). Proyek ini berlokasi di Kabupaten Batubara, Sumatra Utara dapat dilihat pada **Gambar 4.1** dan **Gambar 4.2**. Pekerjaan persiapan lahan pada area *container yard* ini meliputi pekerjaan timbunan dengan tinggi timbunan rencana setinggi 5 meter.



**Gambar 4.1** Lokasi Proyek Kuala Tanjung Medan  
(Sumber : Google maps)



**Gambar 4.2.** Layout lokasi studi *container yard* di Kuala Tanjung Medan

(Sumber : Google maps)

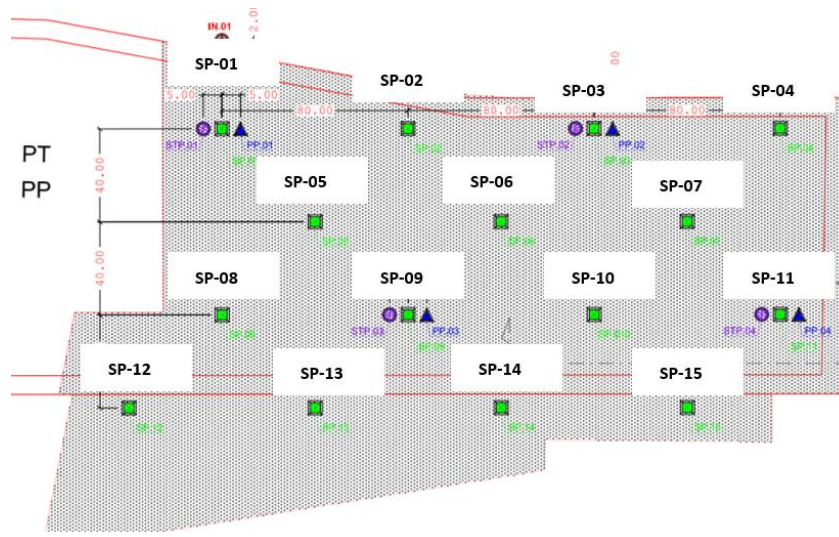
Data tanah yang digunakan untuk penelitian ini yaitu berupa data laboratorium dan data lapangan. Data proyek selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran. Data lapangan untuk perhitungan yang digunakan yaitu berjumlah tiga titik pengeboran yaitu BH-01, BH-02 dan BH-03 seperti pada **Gambar 4.3**.



**Gambar 4.3** Lokasi pengambilan sampel BH-01, BH-02 dan BH-03 di area *container yard* (Sumber : Kuala Tanjung, Medan)

Dari data yang tersedia didapatkan nilai SPT untuk mengetahui kedalaman lapisan tanah lempung yang harus dimampatkan (*compressible*), yaitu lapisan tanah dengan nilai  $SPT \leq 10$  (Mochtar, 2012). Lapisan tanah yang memiliki nilai  $SPT \leq 10$  berada hingga kedalaman -15 m seperti ditunjukkan pada **Lampiran 2**. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa proyek area *container yard* Pelabuhan Kuala Tanjung memiliki lapisan *compressible* sedalam 15 m.

Data pemampatan *trial embankment* diperoleh dari hasil monitoring *settlement plate* yang dipasang pada lokasi *trial embankment*. *Settlement plate* dipasang sebanyak 15 titik yaitu SP-01 s/d SP-15 seperti ditunjukkan pada **Gambar 4.4**. Data tersebut akan digunakan untuk mencari harga  $C_h$  lapangan dengan menggunakan metode Asaoka, Terzaghi, dan HWYL.



**Gambar 4.4** Layout letak *settlement plate* di area *container yard*  
(Sumber : Kuala Tanjung, Medan)

## 4.2 Data Tanah dan Analisa

Data tanah yang digunakan untuk penelitian ini yaitu berupa data laboratorium dan data lapangan. Berikut ini adalah beberapa data laboratorium dan data lapangan dari proyek Kuala Tanjung Medan yang akan dianalisa.

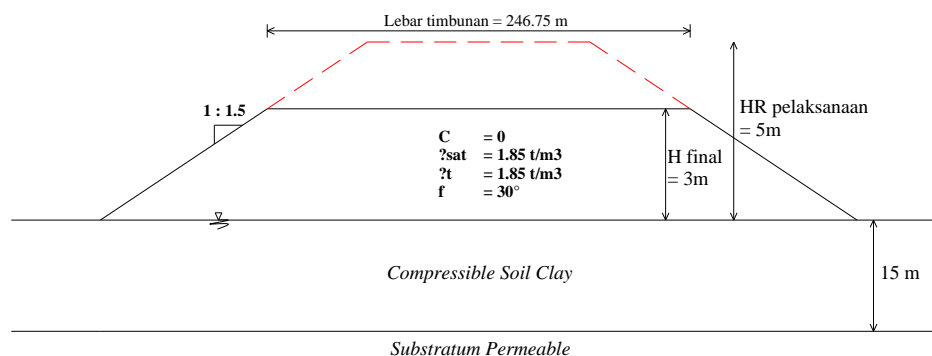
### 4.2.1. Data Lapangan

Beberapa data yang dibutuhkan untuk melakukan analisa perhitungan yaitu sebagai berikut :

#### 1. Material dan Geometri Timbunan

Tanah timbunan reklamasi yang digunakan pada proyek ini didapat dari *quarry* di Medan Utara yang berjarak sekitar  $\pm 40$  km dari Pelabuhan Kuala Tanjung. Rata-rata kecepatan penimbunan adalah 0,4 m / dua minggu.

Spesifikasi dan geometri timbunan yang direncanakan oleh PT. Teknindo Geosistem Unggul dapat dilihat pada **Gambar 4.5**



**Gambar 4.5** Potongan melintang timbunan dari *trial embankment*

#### 2. Hasil Perencanaan PVD

Pemasangan PVD dilakukan sedalam lapisan *compressible* yaitu hingga kedalaman 15 m dengan jarak antar PVD 1,5 m dan digunakan pola segitiga. Dibutuhkan waktu selama 48 minggu atau 12 bulan untuk mencapai derajat konsolidasi 90%. Jenis PVD yang digunakan pada perencanaan ini adalah CeTeau Drain CT-D822 dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Weight = 75 g/m



- Thickness (a) = 100 mm
- Width (b) = 4 mm

### 3. Tinggi Fluktuasi Muka Air

Berdasarkan data di lapangan, didapatkan tinggi fluktuasi muka air yaitu sebesar 3,3 meter.

#### 4.2.2. Data Laboratorium

Data laboratorium pada Proyek Kuala Tanjung Medan didapatkan dari PT. Geosistem Unggul dan sudah diolah oleh peneliti sebelumnya, **Tabel 4.1** yaitu merupakan hasil rekapitulasi data laboratorium yang sudah diuji statistik dengan derajat kepercayaan 90% :

**Tabel 4.1** Rekapitulasi Parameter Tanah

Kedalaman (m)	G <sub>s</sub>	γ <sub>sat</sub> (t/m <sup>3</sup> )	γ <sub>d</sub> (t/m <sup>3</sup> )	γ (t/m <sup>3</sup> )	LL (%)	IP (%)	W <sub>c</sub> (%)	e	C <sub>c</sub>	C <sub>v</sub> (cm <sup>2</sup> /detik)
-1.00	2.607	1.548	1.167	1.482	58.650	24.840	58.340	1.79	0.96	0.0980
-2.00	2.607	1.548	1.167	1.482	58.650	24.840	58.340	1.79	0.96	0.0980
-3.00	2.607	1.548	1.167	1.482	58.650	24.840	58.340	1.79	0.96	0.0980
-4.00	2.607	1.548	1.167	1.482	58.650	24.840	58.340	1.79	0.96	0.0980
-5.00	2.607	1.548	1.167	1.482	58.650	24.840	58.340	1.79	0.96	0.0980
-6.00	2.607	1.548	1.167	1.482	58.650	24.840	58.340	1.79	0.96	0.0980
-7.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010
-8.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010
-9.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010
-10.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010
-11.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010
-12.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010
-13.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010
-14.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010
-15.00	2.607	1.548	1.167	1.482	56.902	12.982	43.840	1.53	0.77	0.0010

(Sumber : Farah Nasya, 2017)

## 4.3 Data Trial Embankment dan Analisa

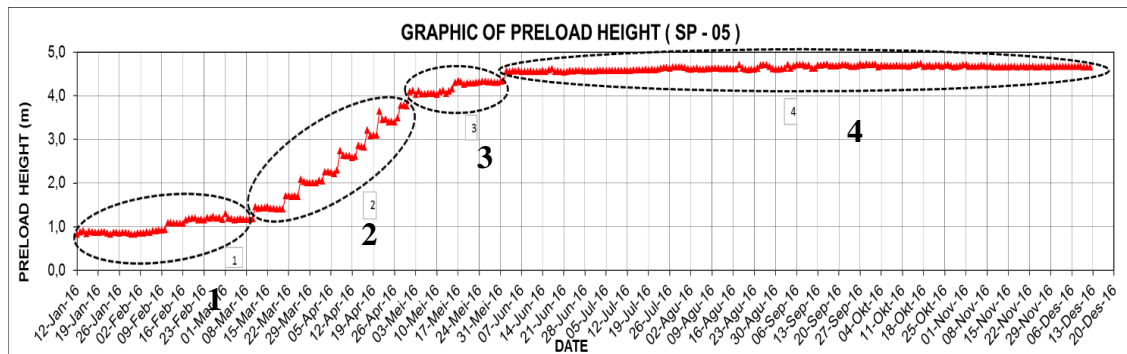
### 4.3.1 Data Pembebanan Trial Embankment

Dari kurva waktu versus besar pembebanan (**Gambar 4.6**), dapat dilihat bahwa kecepatan penambahan beban yang dilakukan di lapangan tidak sama. Oleh sebab itu, dalam melakukan analisa, kurva tersebut dibagi menjadi 4 tahapan yaitu pembebanan Tahap 1, 2, 3, dan 4 yang didasarkan pada kecepatan pemberian beban (contoh untuk *settlement plate* SP-05). Dari gambar tersebut, pembebanan Tahap 1 merupakan kurva yang penambahan bebannya masih rendah tetapi konstan;

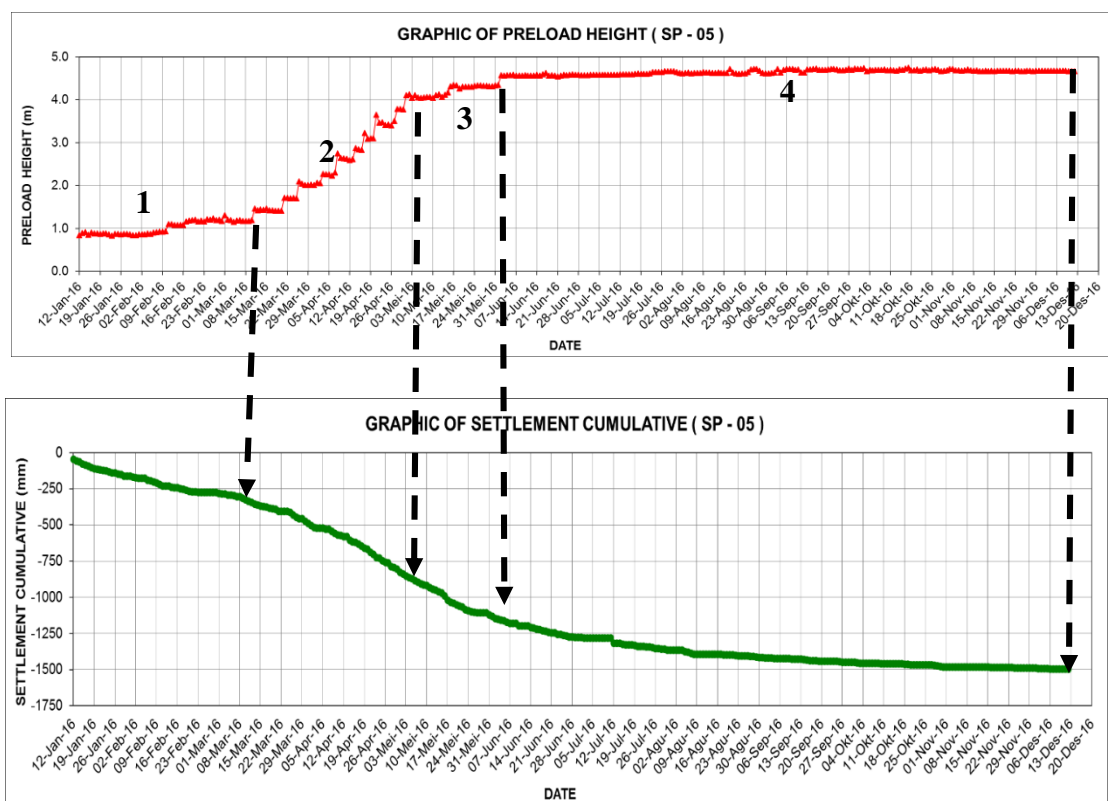
pembebanan Tahap 1 terjadi pada minggu ke 0–8. Pembebanan Tahap 2 merupakan kurva yang penambahan bebannya sangat cepat sehingga kurva penambahan beban terlihat curam; pembebanan ini terjadi minggu ke 8–16. Pembebanan Tahap 3 merupakan kurva dimana ada penambahan beban tapi kurang signifikan sehingga kurva terlihat hampir datar; pembebanan ini terjadi minggu ke 16–20. Pembebanan tahap terakhir merupakan Tahap 4 memiliki kurva yang hampir datar dimana tidak ada penambahan beban; pembebanan ini dimulai dari minggu ke 20 sampai ke 48.

#### **4.3.2 Data Pemampatan *Trial embankment***

Data pemampatan yang diambil dari *settlement plate* SP-05 dapat dilihat pada **Gambar 4.7**. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa pada saat pembebanan Tahap 1 kecepatan pemampatan masih rendah dan besar pemampatan yang terjadi masih kecil karena beban yang diberikan pada Tahap 1 hanya sebesar 1,2 m. Berbeda dengan pemampatan yang terjadi pada Tahap 2 dimana kecepatannya cukup tinggi dan besar pemampatan yang terjadi cukup besar; hal ini disebabkan pemberian penambahan beban yang besar dan cepat. Pemampatan akibat pembebanan Tahap 3 masih cukup besar walaupun kecepatan pembebanannya tidak setinggi Tahap 2; hal ini disebabkan masih terjadi penambahan beban walaupun kecil, dan proses pemampatan konsolidasinya belum selesai. Akibat pembebanan Tahap 4 dimana tidak ada lagi penambahan beban, kecepatan pemampatan yang terjadi semakin berkurang. Jadi, pemampatan akibat beban tahap 4 hanya disebabkan oleh penyelesaian proses konsolidasi akibat beban tetap. Pembagian tahapan pembebanan Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4 untuk masing-masing *settlement plate* disajikan pada **Lampiran 3**.



**Gambar 4.6** Pembagian tahapan pembebanan yaitu Tahap 1, 2, 3, dan 4



**Gambar 4.7** Kecepatan dan besar pemampatan akibat beban Tahap 1, 2, 3, dan 4

Dari uraian yang diberikan diatas dapat disimpulkan bahwa kecepatan pemampatan yang terjadi hampir konstan apabila beban yang diberikan juga hampir konstan. Oleh sebab itu, data pemampatan dari *trial embankment* seharusnya diambil pada saat beban yang diberikan telah konstan.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## BAB 5

### PENENTUAN BEBAN TIMBUNAN *EMBANKMENT* DAN LAMA WAKTU PEMBEBANANNYA

Dalam bab ini, data tinggi timbunan dan *settlement* yang telah diberikan pada bab sebelumnya akan dianalisa untuk ditentukan nilai  $C_h$  lapangan dengan menggunakan tiga metode yaitu metode Terzaghi, metode Asaoka, dan metode HWYL. Data tersebut dianalisa untuk mengetahui pada besar dan kecepatan pembebanan yang bagaimana (Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3 atau Tahap 4) yang dapat memberikan hasil  $C_h$  lapangan yang paling akurat. Analisa tersebut akan dilakukan untuk semua data *settlement plate* SP-01 s/d SP-15 dengan menggunakan ketiga metode tersebut; rincian analisisnya diberikan pada subbab berikut.

#### 5.1 Metode Terzaghi

Analisa untuk semua *settlement plate* (SP-01 s/d SP-15) dengan metode Terzaghi diberikan pada **Lampiran 4**. Sebagai contoh pada subbab ini hanya akan disajikan analisa yang dilakukan untuk *settlement plate* SP-02 dan SP-05.

##### 5.1.1 Penentuan Harga $C_h$ Lapangan

Sebelum menentukan harga  $C_h$ , terlebih dahulu ditentukan besar pemampatan final ( $S_c$ ) dengan menggunakan metode Terzaghi. Parameter yang diperlukan adalah besar tegangan *overburden* efektif ( $P_o'$ ), tegangan prakonsolidasi efektif ( $P_c'$ ), dan distribusi tegangan tanah ( $\Delta P$ ) akibat beban timbunan Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4. Besar  $S_c$  dihitung dengan menggunakan **Persamaan 2.21** s/d **Persamaan 2.23**. Hasil pemampatan final akibat masing – masing tahapan pembebanan (timbunan Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4) pada *settlement plate* SP-02 dan SP-05 diberikan pada **Tabel 5.1** dan **Tabel 5.2**.

Kurva-kurva yang diberikan pada **Gambar 5.1** merupakan kurva hasil prediksi dengan harga  $C_h$  yang berbeda-beda, yaitu  $1C_v$ ,  $2C_v$ ,  $3C_v$ , dan  $3.5C_v$  dengan memakai data dari SP-02 dan SP-05. Dari kurva prediksi tersebut dapat dilihat bahwa kurva dengan harga  $C_h = 3.5C_v$  menghasilkan kurva yang paling

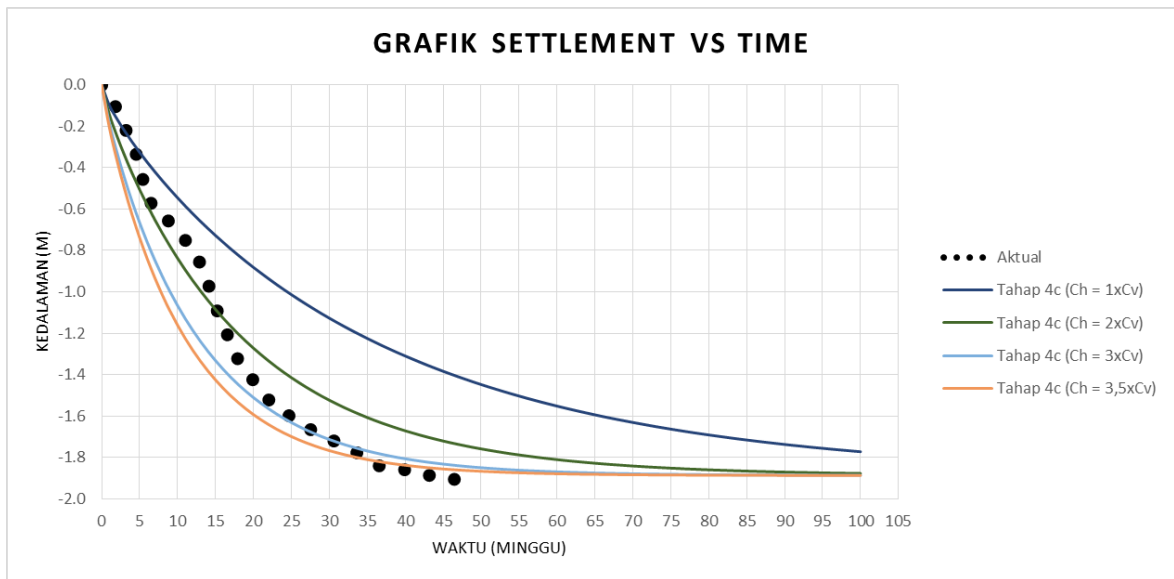
berimpit dengan kurva pemampatan hasil pengamatan lapangan. Dari hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa harga  $C_h$  lapangan di area *container yard* Kuala Tanjung Medan adalah  $3,5 \times C_v$ .

**Tabel 5.1** Prediksi Besar Pemampatan Konsolidasi Akibat Masing-Masing Beban Timbunan (Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4) pada SP-02

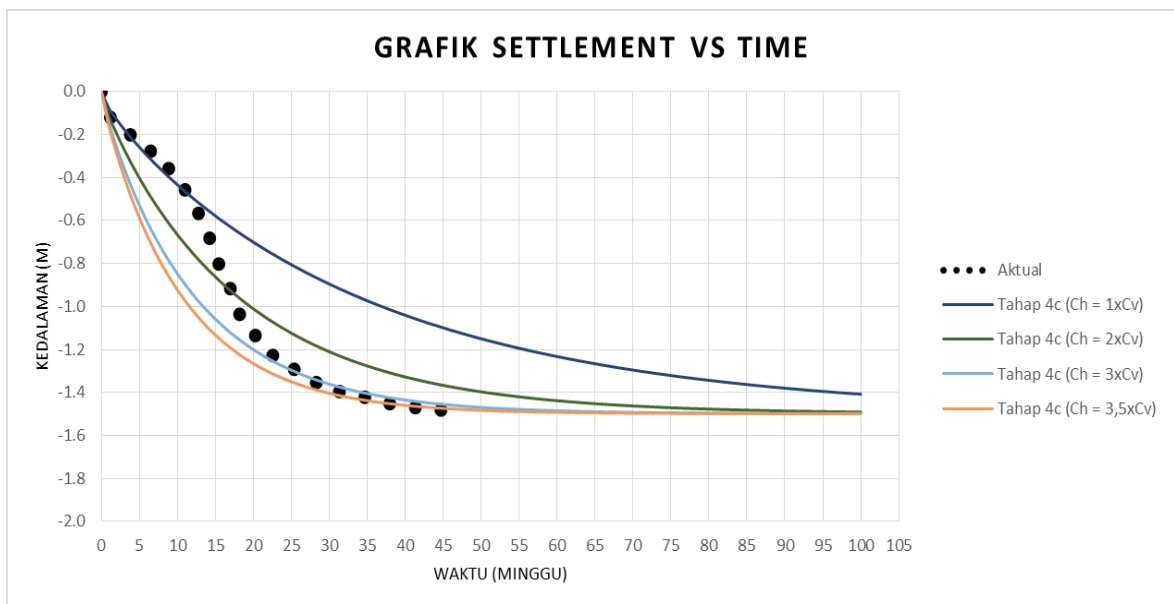
Tahap	Waktu Penimbunan		Tinggi Timbunan (Meter)	Tinggi Timbunan Kumulatif (Meter)	Sc (Meter)
	Dari Minggu Ke-	Hingga Minggu Ke-			
0	0	0	0	0	0.000
1	0	8	1.4	1.4	0.304
2	8	16	3	4.4	1.194
3	16	20	0.8	5.2	0.278
4	20	48	0.5	5.7	0.141
Tinggi Total Timbunan			<b>5.70</b>		<b>1.916</b>

**Tabel 5.2** Prediksi Besar Pemampatan Konsolidasi Akibat Masing-Masing Beban Timbunan (Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4) pada SP-05

Tahap	Waktu Penimbunan		Tinggi Timbunan (Meter)	Tinggi Timbunan Kumulatif (Meter)	Sc (Meter)
	Dari Minggu Ke-	Hingga Minggu Ke-			
0	0	0	0	0	0.000
1	0	8	1.2	1.2	0.275
2	8	16	2.6	3.8	1.010
3	16	20	0.4	4.2	0.173
4	20	48	0.2	4.4	0.067
Tinggi Total Timbunan			<b>4.400</b>		<b>1.526</b>



(a)



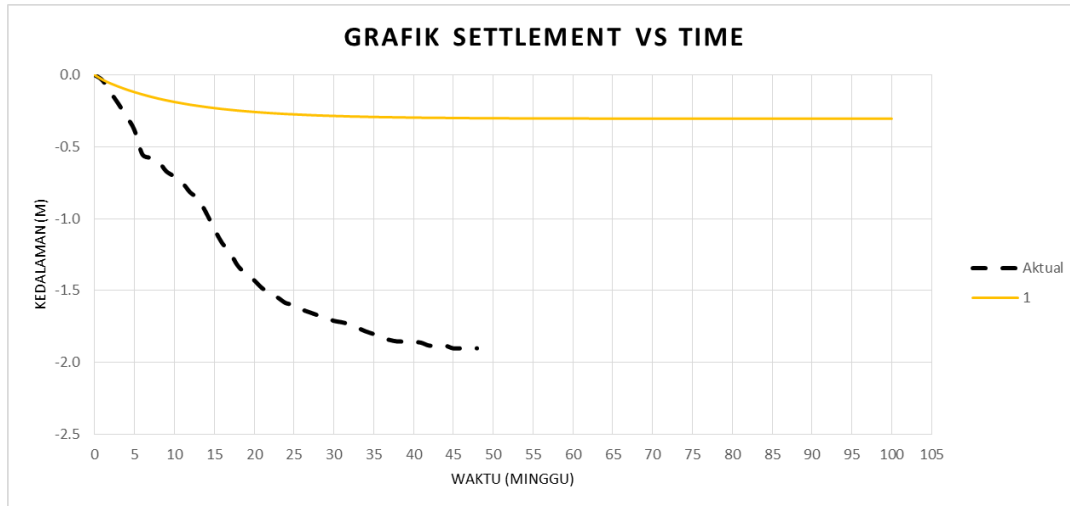
(b)

**Gambar 5.1** Kurva pemampatan vs waktu pada (a) SP-02 dan (b) SP-05

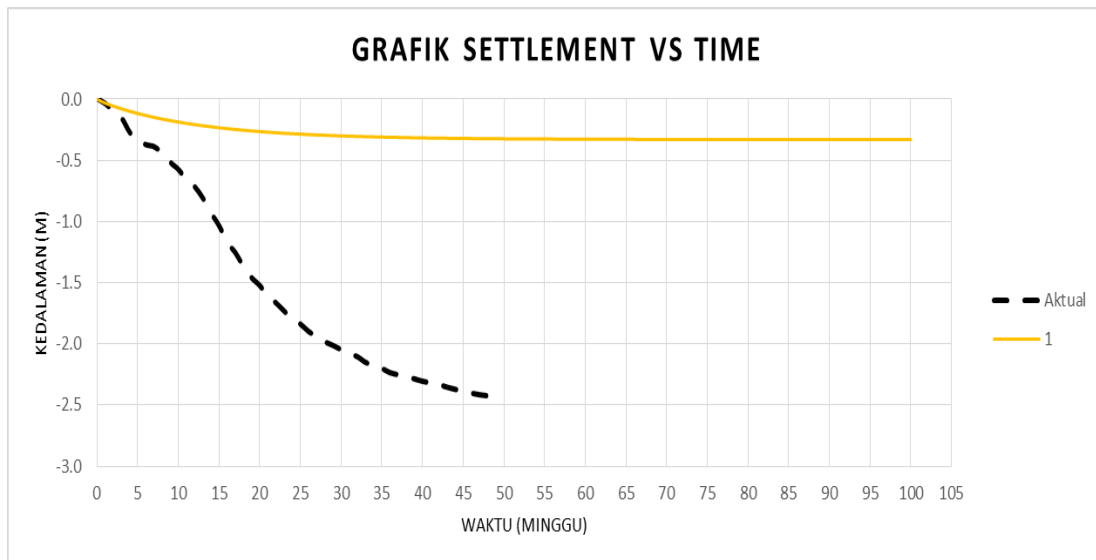
### 5.1.2 Penentuan Besar Beban *Embankment*

Dengan menggunakan harga  $C_h = 3,5 \times C_v$ , pemampatan prediksi dibuat untuk masing-masing tahapan pembebanan. Kurva untuk beban Tahap 1, Tahap 2,

Tahap 3, dan Tahap 4 masing-masing diberikan pada **Gambar 5.2**, **Gambar 5.3**, **Gambar 5.4**, dan **Gambar 5.5**. Dari semua kurva tersebut dapat diketahui bahwa kurva prediksi yang paling berimpit dengan kurva hasil pengamatan pemampatan lapangan adalah kurva akibat beban yang sesuai dengan beban final lapangan (beban Tahap 4).



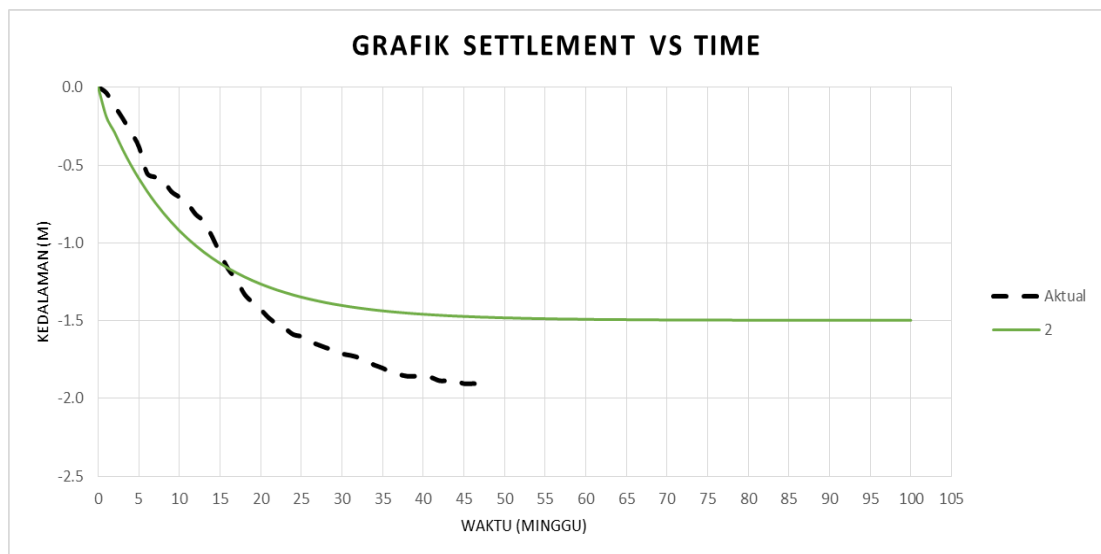
(a)



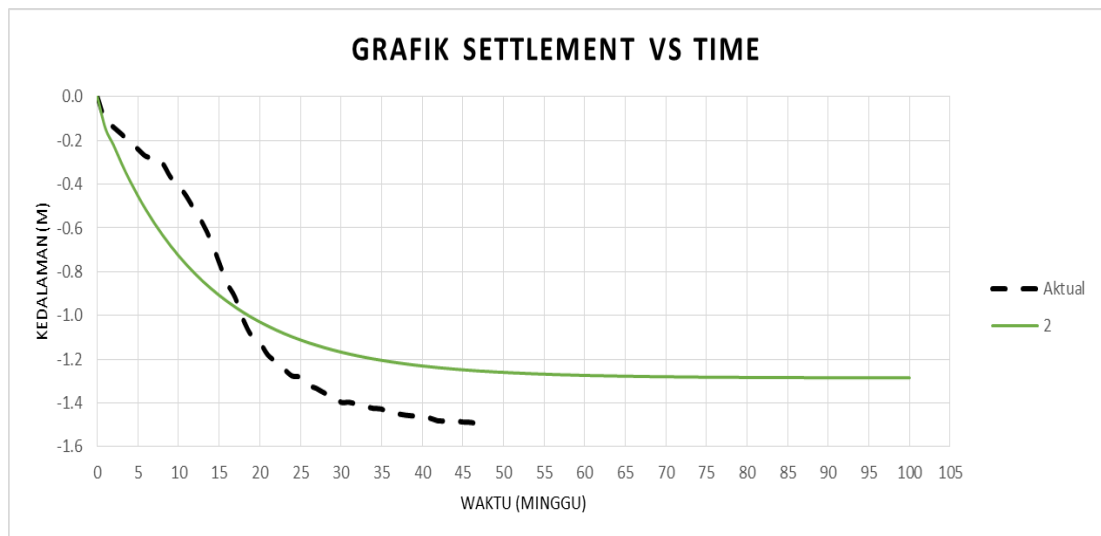
(b)

**Gambar 5.2** Kurva pemampatan vs waktu beban Tahap 1  
pada (a) SP-02 dan (b) SP-05



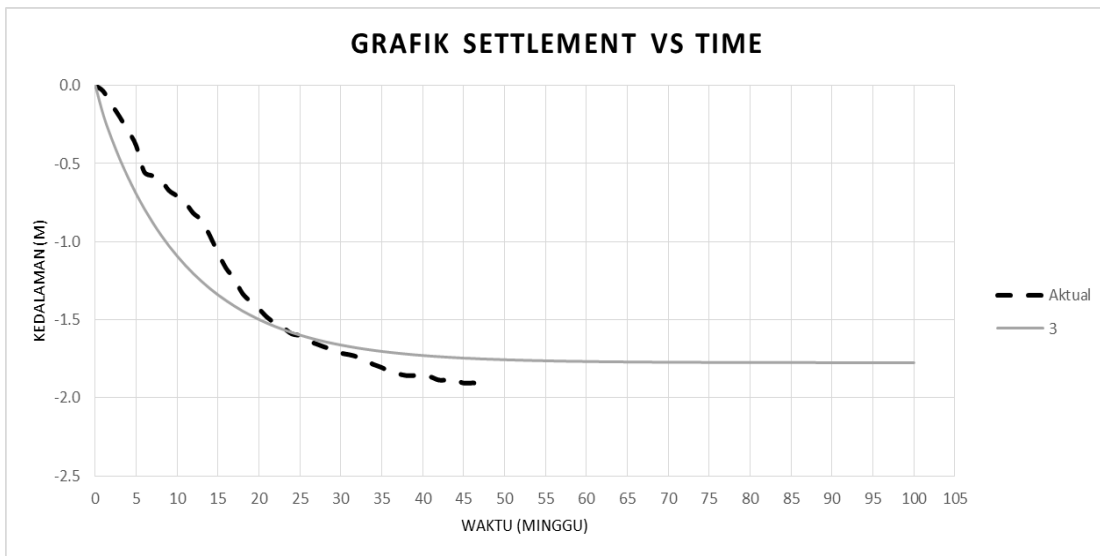


(a)

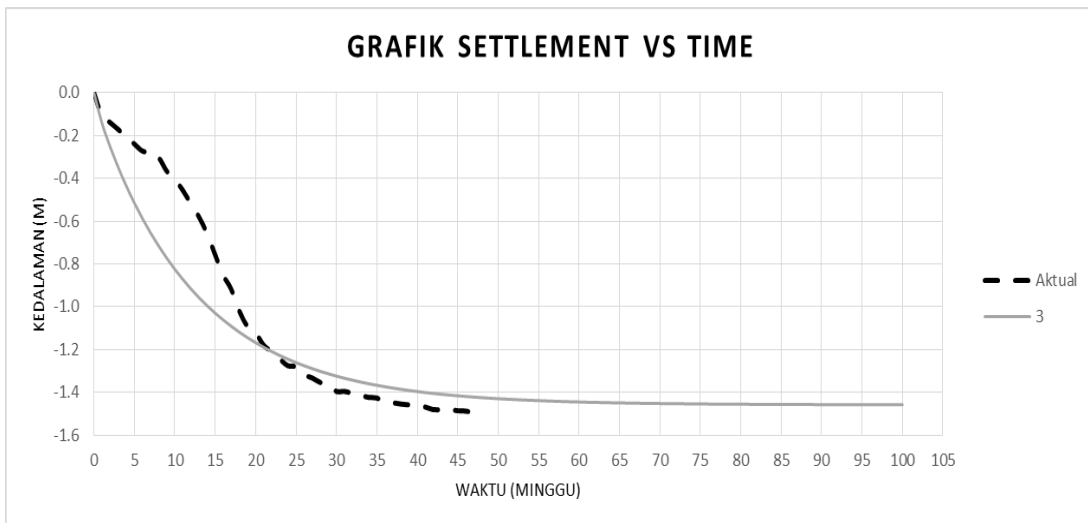


(b)

**Gambar 5.3** Kurva pemampatan vs waktu beban Tahap 2  
pada (a) SP-02 dan (b) SP-05

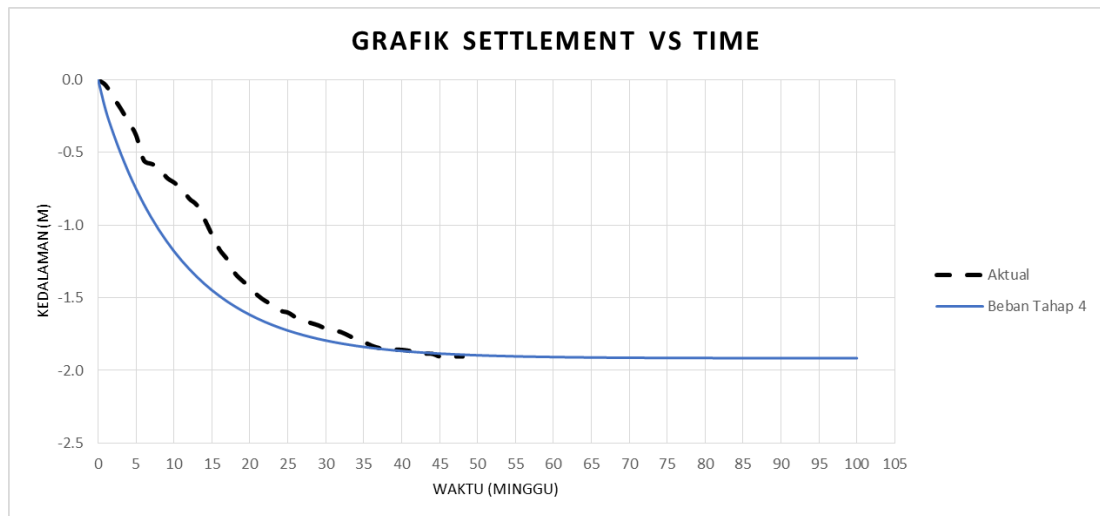


(a)

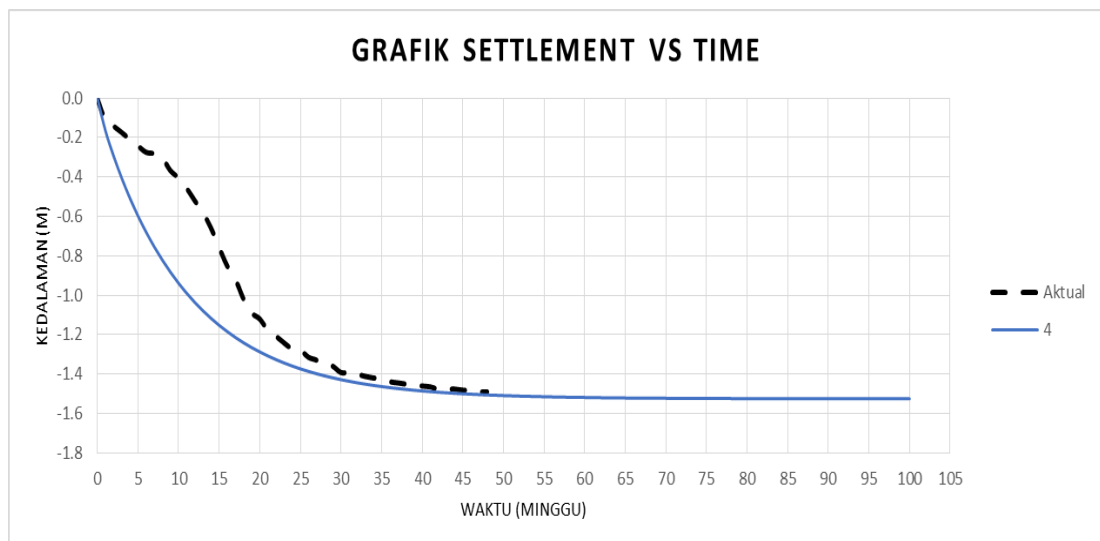


(b)

**Gambar 5.4** Kurva pemampatan vs waktu beban Tahap 3  
pada (a) SP-02 dan (b) SP-05



(a)



(b)

**Gambar 5.5** Kurva pemampatan vs waktu beban Tahap 4 pada (a) SP-02 dan (b) SP-05

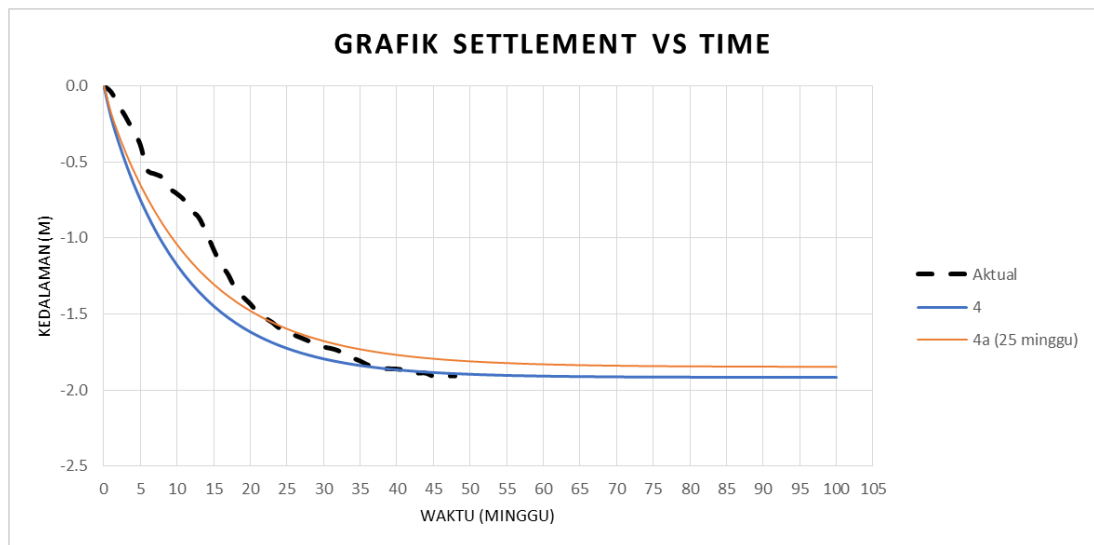
Dari semua kurva diatas dapat disimpulkan bahwa pemampatan prediksi yang memberikan hasil yang akurat yaitu apabila besar beban *trial embankment* sama dengan beban final yang direncanakan atau sesuai dengan beban Tahap 4.

### 5.1.3 Penentuan Lama Waktu Pengambilan Data Pemampatan *Embankment*

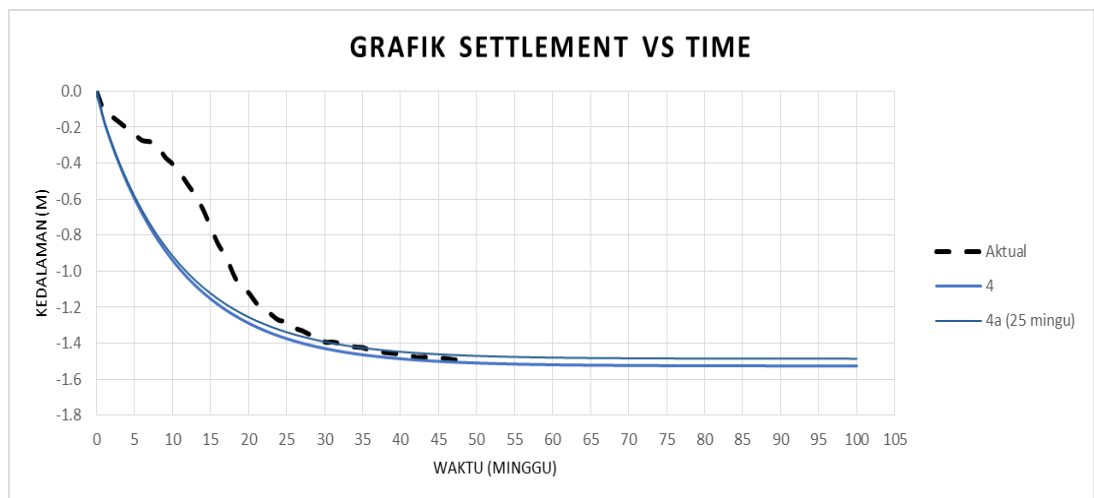
Karena beban yang memberikan hasil yang akurat adalah beban Tahap 4, maka yang perlu diketahui lagi adalah berapa lama beban Tahap 4 tersebut harus diletakkan agar data pemampatannya dapat digunakan untuk menentukan harga  $C_h$  lapangan dengan akurat. Untuk itu, harga  $C_h$  akan ditentukan berdasarkan data pemampatan lapangan yang diambil pada saat  $t = 25$  minggu, 30 minggu, 35 minggu, dan 40 minggu. Dari masing-masing data lapangan tersebut, ditentukan harga  $C_h$  lapangan dan kemudian harga  $C_h$  tersebut digunakan untuk memprediksi besar pemampatan lapangan seperti ditunjukkan pada **Gambar 5.6** s/d **Gambar 5.9**.

**Gambar 5.6** menunjukkan dua kurva yang didasarkan pada data pembebanan *trial embankment* untuk waktu  $t = 48$  minggu dan  $t = 25$  minggu. Dari dua kurva tersebut dapat diketahui bahwa kurva pemampatan prediksi untuk waktu  $t = 25$  minggu terletak jauh diatas pemampatan hasil pengamatan di lapangan. Begitu juga pemampatan prediksi untuk waktu  $t = 30$  minggu (**Gambar 5.7**). Berbeda dengan kurva pemampatan prediksi yang didasarkan pada waktu  $t = 35$  minggu (**Gambar 5.8**) dan  $t = 40$  minggu (**Gambar 5.9**) yang berimpit dengan kurva pemampatan di lapangan. Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu pengambilan data pemampatan pengamatan lapangan, akan semakin akurat kurva pemampatan prediksi yang dihasilkan. Dengan cara yang sama seperti yang dijelaskan diatas, dilakukan juga untuk data *settlement plate* yang lain (**Lampiran 5**) untuk mengetahui waktu pengambilan data pemampatan lapangan yang dapat memberikan hasil pemampatan prediksi yang akurat.

Untuk mendapatkan waktu yang tepat dalam pengambilan data pemampatan dari *trial embankment*, maka dicoba untuk menentukan harga  $t_{90}$  (metode Taylor, 1965) dari data pemampatan lapangan untuk waktu  $t = 48$  minggu; perhitungan ini dilakukan untuk semua data dari *settlement plate* (SP-01 s/d SP-15) dan hasilnya diberikan pada **Tabel 5.3**. Harga  $t_{90}$  tersebut kemudian dibandingkan dengan waktu  $t = 25$  minggu, 30 minggu, 35 minggu, dan 40 minggu. Hasil perbandingan tersebut kemudian dicari harga rata-rata dan standar deviasinya.

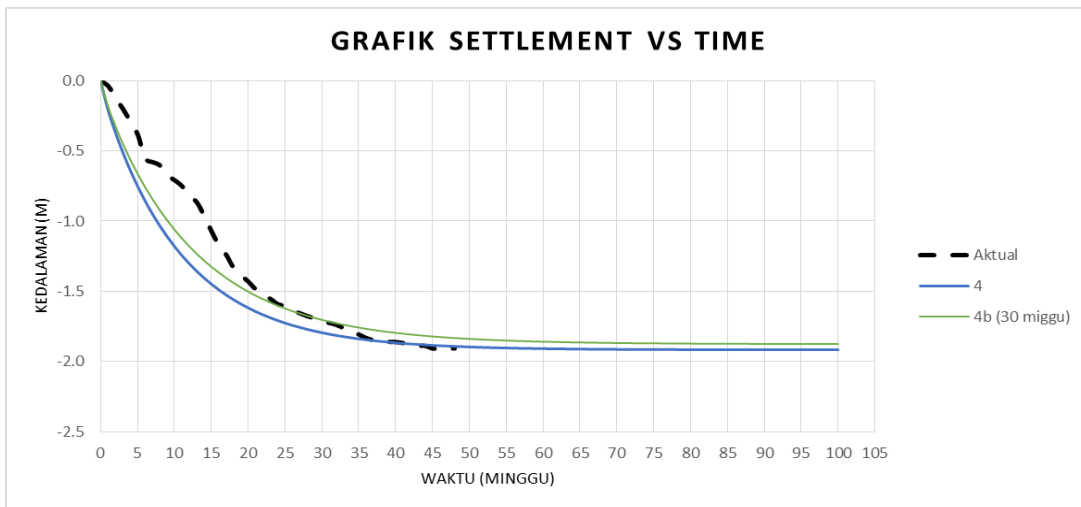


(a)

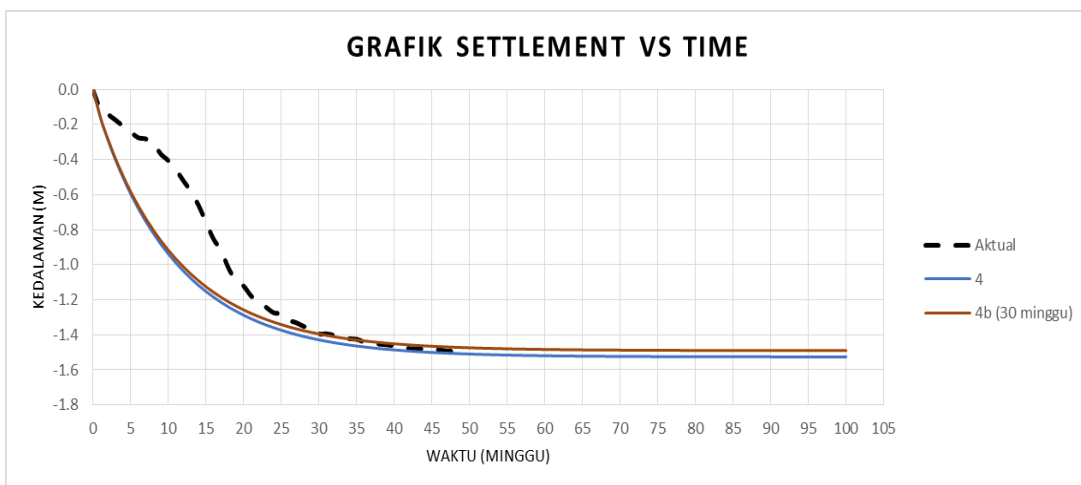


(b)

**Gambar 5.6** Kurva pemampatan vs waktu beban Tahap 4 dan 4a (25 minggu) pada (a) SP-02 dan (b) SP-05

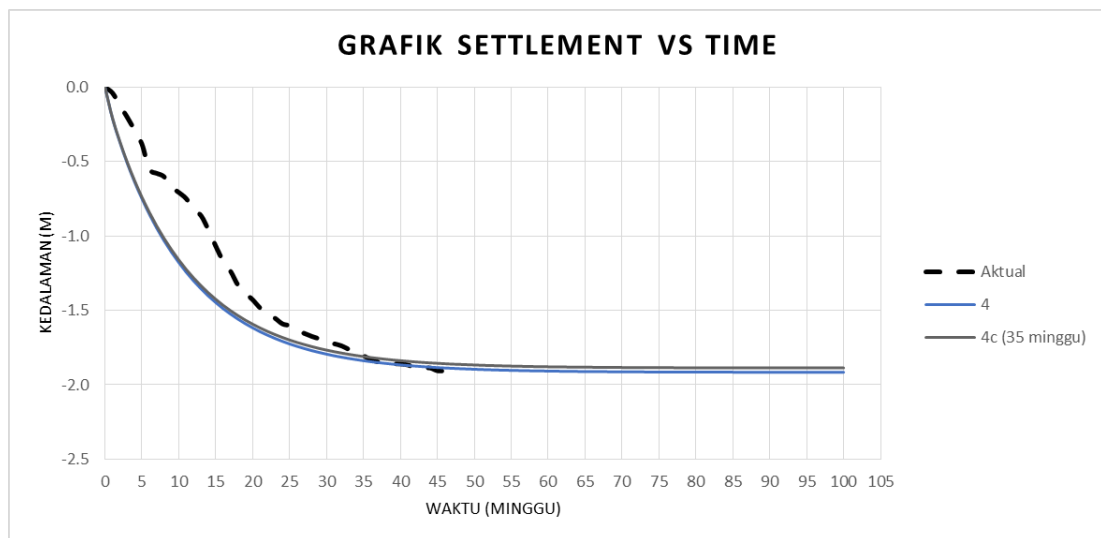


(a)

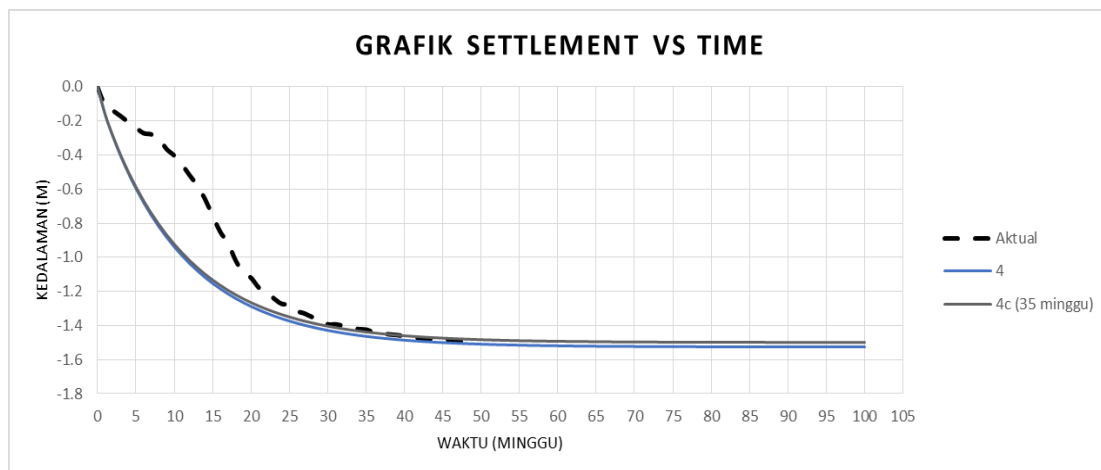


(b)

**Gambar 5.7** Kurva pemampatan vs waktu beban Tahap 4 dan 4b (30 minggu)  
pada (a) SP-02 dan (b) SP-05

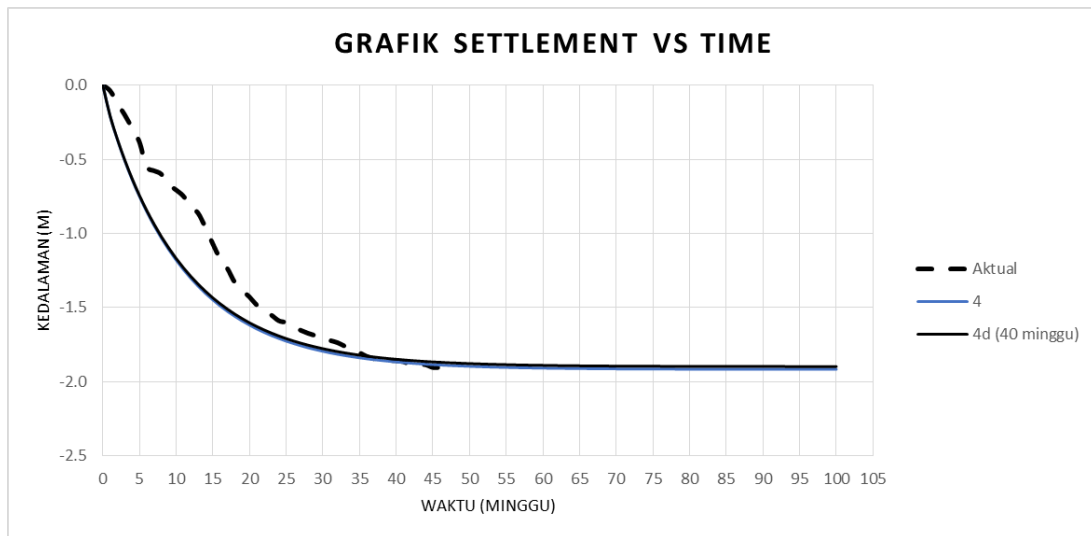


(a)

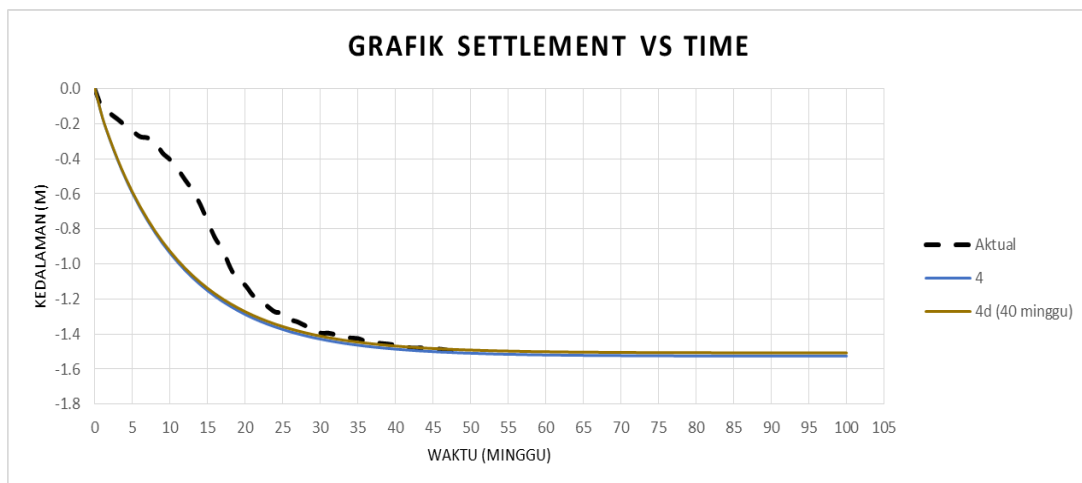


(b)

**Gambar 5.8** Kurva pemampatan vs waktu beban Tahap 4 dan 4c (35 minggu)  
pada (a) SP-02 dan (b) SP-05



(a)



(b)

**Gambar 5.9** Kurva pemampatan vs waktu beban Tahap 4 dan 4d (40 minggu) pada (a) SP-02 dan (b) SP-05



**Tabel 5.3** Rekapitulasi nilai  $t_{90}$  dan  $t_{min}$  SP-01 s/d SP-15

Titik	$\sqrt{t_{90}}$	$t_{90}$	$t_{min}$	$t_{min}/t_{90}$
SP-01	5.308	28.175	48	1.704
			40	1.420
			35	1.242
			30	1.065
SP-02	5.077	25.776	48	1.862
			40	1.552
			35	1.358
			30	1.164
SP-05	5	25	48	1.920
			40	1.600
			35	1.400
			30	1.200
SP-04	5.692	32.399	48	1.482
			40	1.235
			35	1.080
			30	0.926
SP-05	5.385	28.998	48	1.655
			40	1.379
			35	1.207
			30	1.035
SP-06	5.012	25.120	48	1.911
			40	1.592
			35	1.393
			30	1.194
SP-07	5	25.000	48	1.920
			40	1.600
			35	1.400
			30	1.200
SP-08	5.192	26.957	48	1.781
			40	1.484
			35	1.298
			30	1.113
SP-09	5	25	48	1.920
			40	1.600
			35	1.400
			30	1.200
SP-10	5	25.000	48	1.920
			40	1.600
			35	1.400
			30	1.200

**Tabel 5.3** Rekapitulasi nilai  $t_{90}$  dan  $t_{min}$  SP-01 s/d SP-15 (lanjutan)

Titik	$\sqrt{t_{90}}$	$t_{90}$	$t_{min}$	$t_{min}/t_{90}$
SP-11	5.192	26.957	48	1.781
			40	1.484
			35	1.298
			30	1.113
SP-12	5.077	25.776	48	1.862
			40	1.552
			35	1.358
			30	1.164
SP-13	5.115	26.163	48	1.835
			40	1.529
			35	1.338
			30	1.147
SP-14	4.92	24.206	48	1.983
			40	1.652
			35	1.446
			30	1.239
SP-15	5	25.000	48	1.920
			40	1.600
			35	1.400
			30	1.200

Dari **Gambar 5.6** s/d **Gambar 5.9** dapat diketahui bahwa kurva pemampatan prediksi yang berimpit dengan baik dengan kurva pemampatan lapangan adalah pemampatan prediksi yang didasarkan pada data lapangan untuk  $t = 35$  minggu (**Gambar 5.8**). Untuk itu, data yang diolah pada **Tabel 5.3** adalah hanya untuk rasio  $t = 35$  minggu dan  $t_{90}$  atau  $(t_{35}/t_{90})$  saja. Harga rata-rata dari rasio tersebut (SP-01 s/d SP-15) adalah 1,335; sedangkan standar deviasinya adalah sebesar  $\pm 0.0966$ . Oleh sebab itu, harga  $t_{35}$  yang merupakan waktu minimum pengambilan data pemampatan di lapangan ( $t_{min}$ ) adalah

$$t_{35}/t_{90} = t_{min}/t_{90} = 1,335 \pm 0.0966$$

Jadi,

$$t_{min} = (1.2384 \text{ s/d } 1.4316) \times t_{90}$$

atau

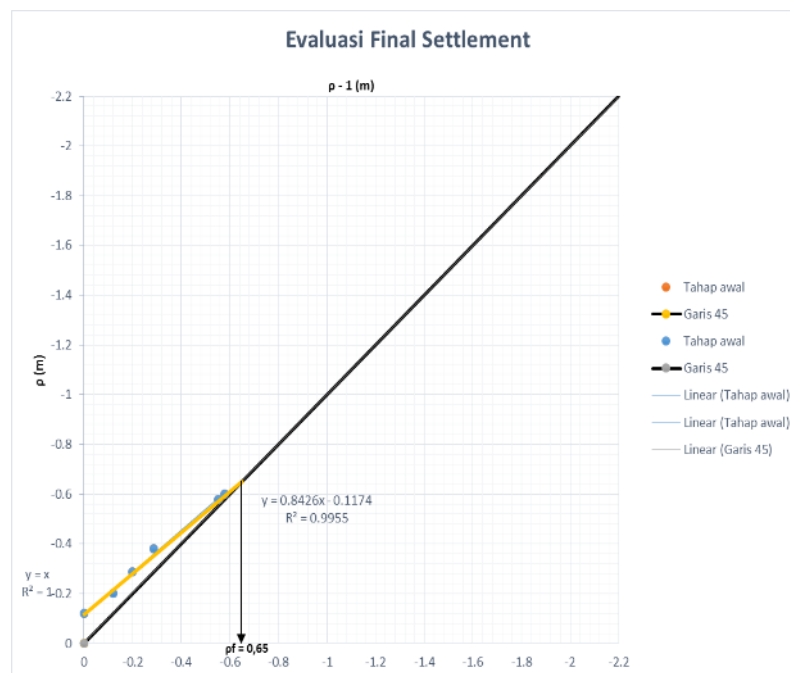
$$t_{min} = (1.25 \text{ s/d } 1.45) \times t_{90} \quad (5.1)$$

## 5.2 Metode Asaoka

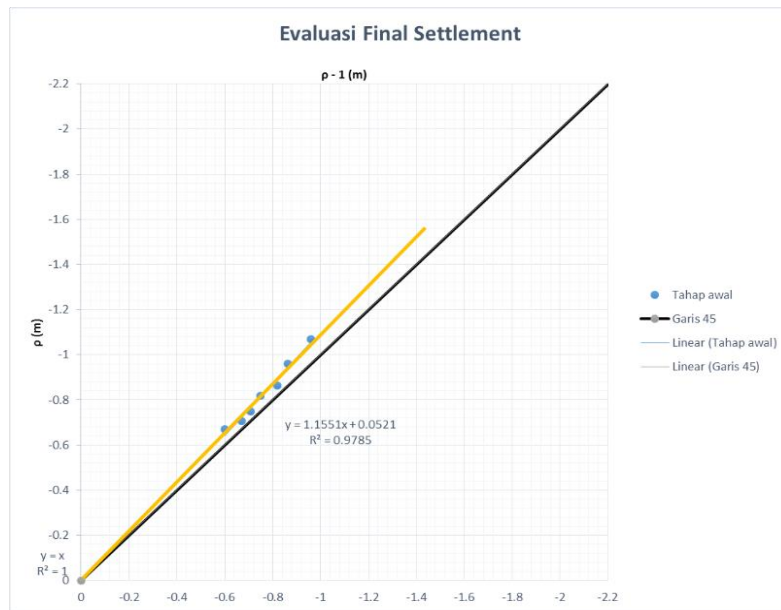
Data pemampatan lapangan yang diolah dengan menggunakan Metode Asaoka sama dengan data yang digunakan pada metode Terzaghi. Dalam metode Asaoka ini akan dicek apakah semua tahap pembebanan (Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4) dapat digunakan untuk memprediksi pemampatan akhir di lapangan secara akurat dan bagaimana pengaruhnya terhadap harga  $C_h$ .

### 5.2.1 Pengaruh Kecepatan Pembebanan pada Hasil Prediksi Pemampatan

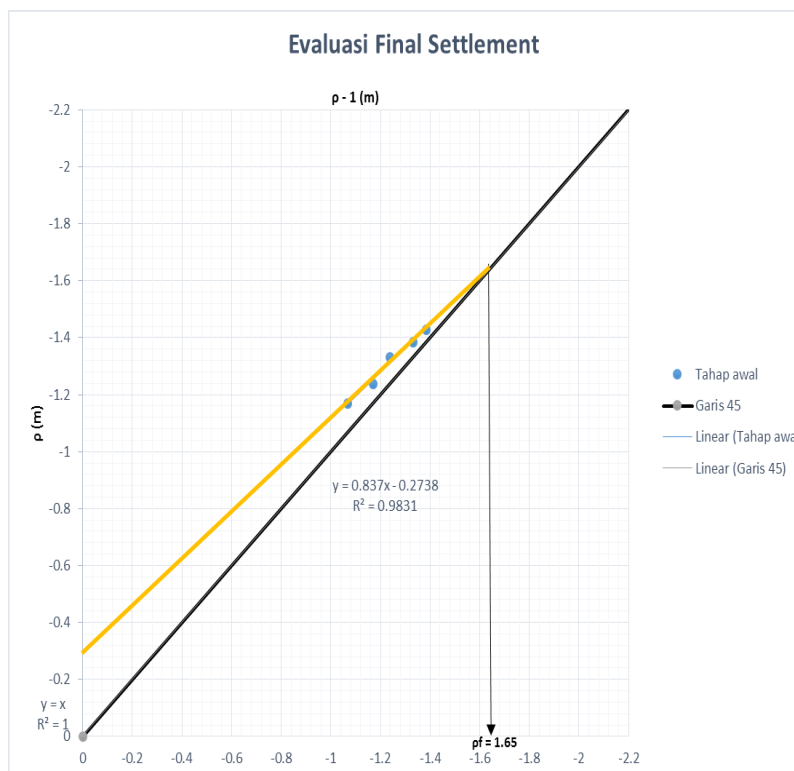
Pada metode Asaoka, pemampatan prediksi dilakukan dengan cara membuat plotting antara  $\rho_n$  dan  $\rho_{n-1}$  seperti yang telah dijelaskan pada Subbab 2.2. Metode Asaoka ini dipakai untuk menganalisis setiap tahapan pembebanan (Tahap 1, Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4) yang memiliki kecepatan pembebanan berbeda-beda; hasil plottingnya diberikan masing – masing pada **Gambar 5.10** s/d **Gambar 5.13**. Dengan cara yang sama, analisis dilakukan untuk semua data SP-01 s/d SP-15 dan hasilnya diberikan pada **Lampiran 6**.



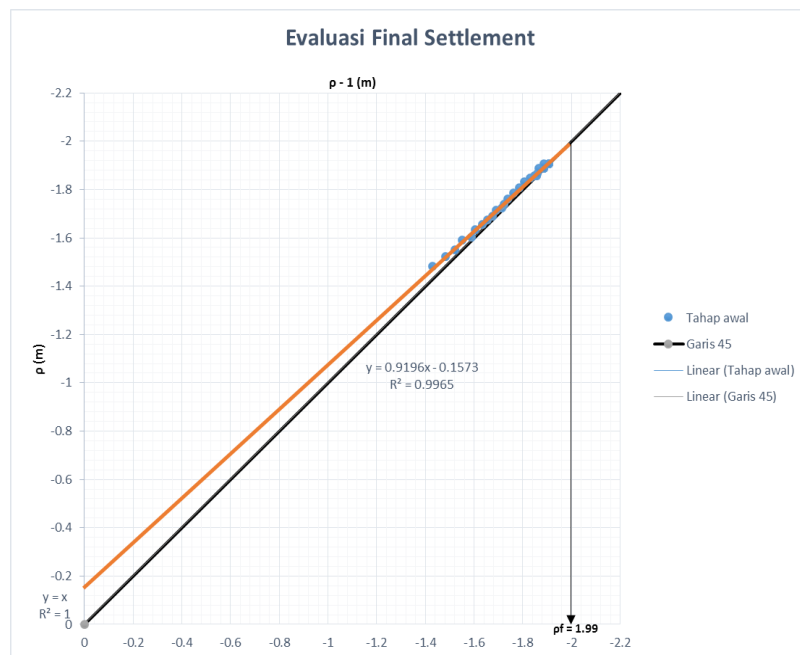
**Gambar 5.10** Regresi untuk memprediksi pemampatan final dengan memakai data pemampatan dari SP-02 untuk beban Tahap 1



**Gambar 5.11** Regresi untuk memprediksi pemampatan final dengan memakai data pemampatan dari SP-02 untuk beban Tahap 2



**Gambar 5.12** Regresi untuk memprediksi pemampatan final dengan memakai data pemampatan dari SP-02 untuk beban Tahap 3



**Gambar 5.13** Regresi untuk memprediksi pemampatan final dengan memakai data pemampatan dari SP-02 untuk beban Tahap 4

Dari **Gambar 5.10**, didapat nilai pemampatan final ( $p_f$ ) pembebanan Tahap 1 sebesar 0,65 m. Dengan cara yang sama pemampatan final dapat ditentukan dari data pemampatan akibat beban Tahap 2, Tahap 3, dan Tahap 4. Hanya saja pada beban Tahap 2 (**Gambar 5.11**), tidak dapat ditentukan nilai pemampatan final ( $p_f$ ) karena garis regresinya tidak memotong garis 45°. Akibat beban Tahap 3, pemampatan final yang diperoleh sebesar 1,65 m (**Gambar 5.12**); sedang akibat Tahap 4, besar pemampatan akhirnya adalah 1,99 m (**Gambar 5.13**). Dari analisa yang dilakukan pada setiap tahapan beban tersebut dapat disimpulkan bahwa metode Asaoka hanya dapat diaplikasikan bilamana kecepatan pembebanan adalah konstan atau hampir konstan.

### 5.2.2 Pengaruh Besar Beban Terhadap Nilai $C_h$ Lapangan

Dengan menggunakan harga  $p_f$  yang telah diperoleh, selanjutnya dihitung parameter Asaoka yang lain yaitu  $\beta_0$  dan  $\beta_1$  seperti pada **Persamaan 2.24**. Dua parameter tersebut kemudian digunakan untuk menentukan harga  $C_h$  lapangan dengan **Persamaan 2.25** (Hausmann,1990) pada setiap tahapan pembebanan (kecuali

Tahap 2). Dari harga  $C_h$  tersebut kemudian dapat ditentukan rasio antara harga  $C_h$  dan harga  $C_v$  ( $n = C_h/C_v$ ). Hasil perhitungan harga  $C_h$  lapangan dan rasionya terhadap harga  $C_v$  pada setiap tahapan pembebanan untuk semua *settlement plate* SP-01 s/d SP-15 diberikan pada **Lampiran 7**; sedang hasil perhitungan untuk SP-02 dan SP-05 diberikan pada **Tabel 5.4**.

**Tabel 5.4** Parameter Asaoka untuk Beban Tahap 1, Tahap 3, dan Tahap 4 pada SP-02 dan SP-05.

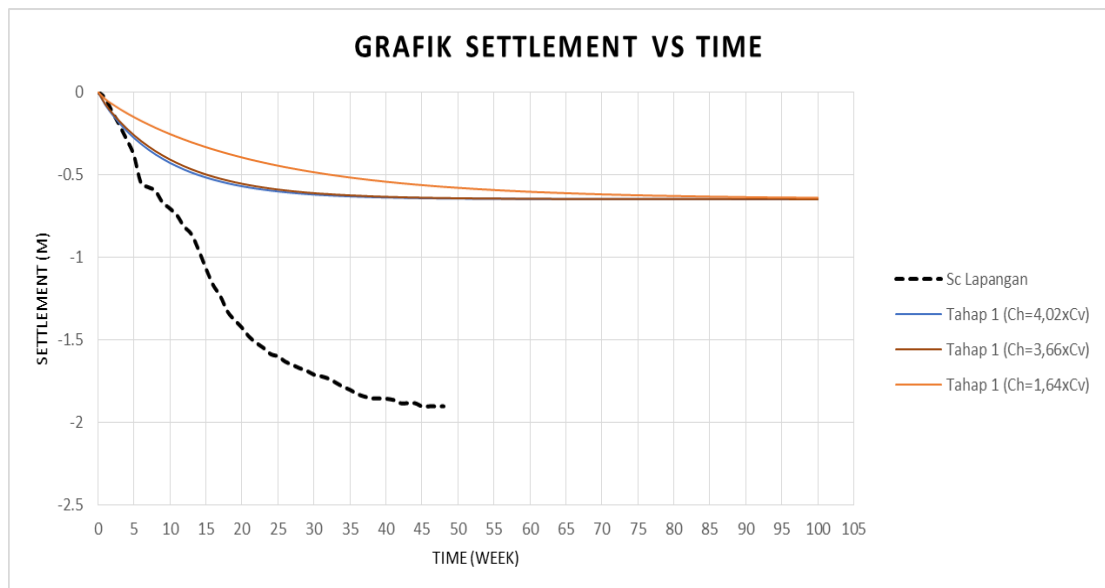
Lokasi	Tahapan Beban	Rentang Tinggi Beban (m)	Beban Rata-rata ( $t/m^2$ )	$\rho f$	$\beta_0$	$\beta_1$	$C_h$ ( $m^2$ / minggu)	$n = C_h / C_v$
SP-02	1	0.8 - 1.6	2.22	0.65	0.117	0.819	0.148	4.02
	3	4.4 - 4.8	8.51	1.65	0.274	0.834	0.135	3.66
	4	4.8 - 5.0	9.05	1.99	0.157	0.921	0.061	1.64
SP-05	1	0.8 - 1.2	1.85	0.31	0.086	0.722	0.244	6.61
	3	4.0 - 4.4	7.77	1.32	0.216	0.836	0.133	3.60
	4	4.6 - 4.8	8.70	1.54	0.175	0.886	0.089	2.42

Apabila harga  $n$  dan beban rata-rata yang diperoleh dari SP-01 s/d SP-15 di plot seperti yang diberikan pada **Gambar 5.14**, dapat dilihat bahwa harga  $C_h$  lapangan sangat dipengaruhi oleh beban yang diberikan. Semakin besar beban yang diberikan, semakin kecil harga rasio  $n = C_h/C_v$ ; dengan kata lain, semakin besar beban, semakin kecil harga  $C_h$  lapangan.

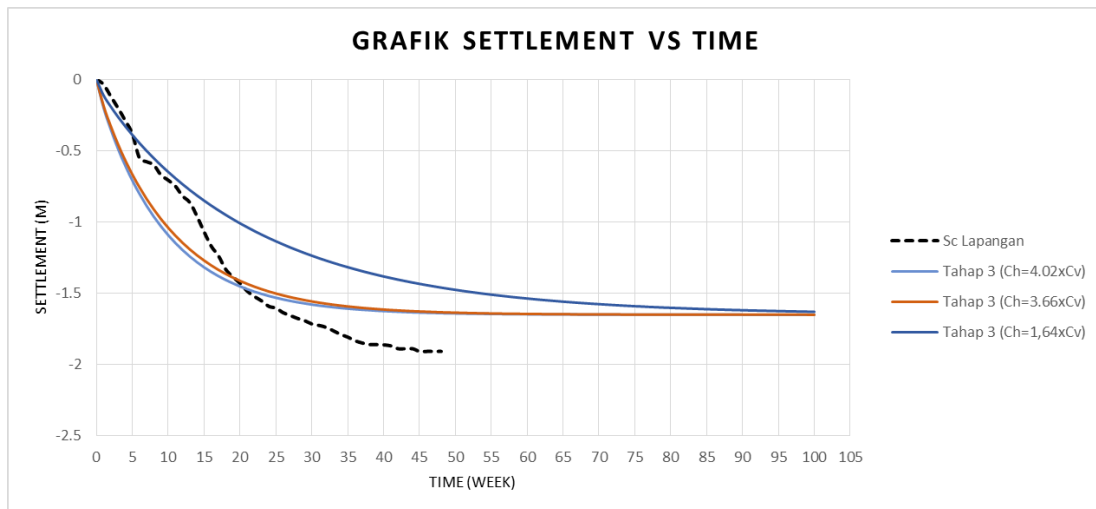


**Gambar 5.14** Kurva hubungan antara besar beban timbunan dengan rasio  $n = C_h/C_v$

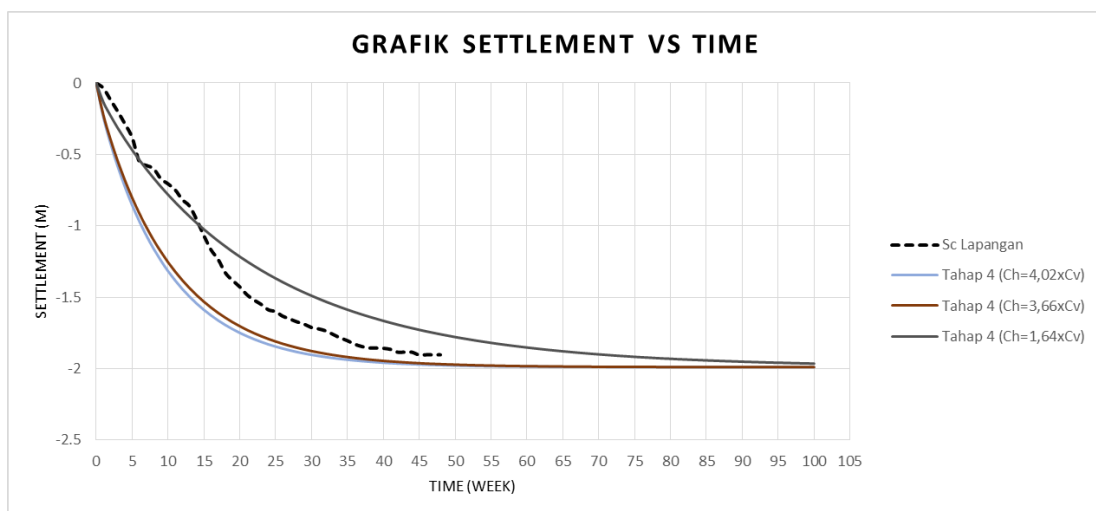
Dengan menggunakan beban Tahap 1, Tahap 3, atau Tahap 4, dibuat kurva pemampatan prediksi masing-masing menggunakan harga  $n = C_h/C_v$  yang bervariasi seperti ditunjukkan pada **Gambar 5.15** (untuk SP-02) dan **Gambar 5.16** (untuk SP-05). Dari semua kurva tersebut dapat diketahui bahwa kurva pemampatan prediksi yang paling berimpit dengan kurva pemampatan hasil pengamatan lapangan adalah kurva pemampatan akibat beban Tahap 4 (beban yang paling mendekati beban lapangan). Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa harga  $C_h$  lapangan yang dapat memberikan pemampatan prediksi yang paling akurat adalah harga  $C_h$  yang ditentukan dari beban yang paling mendekati beban final yang direncanakan. Selain itu, harga  $C_h$  yang memberikan kurva pemampatan prediksi yang paling mendekati kurva pemampatan lapangan adalah  $C_h = 2.6 C_v$



(a)



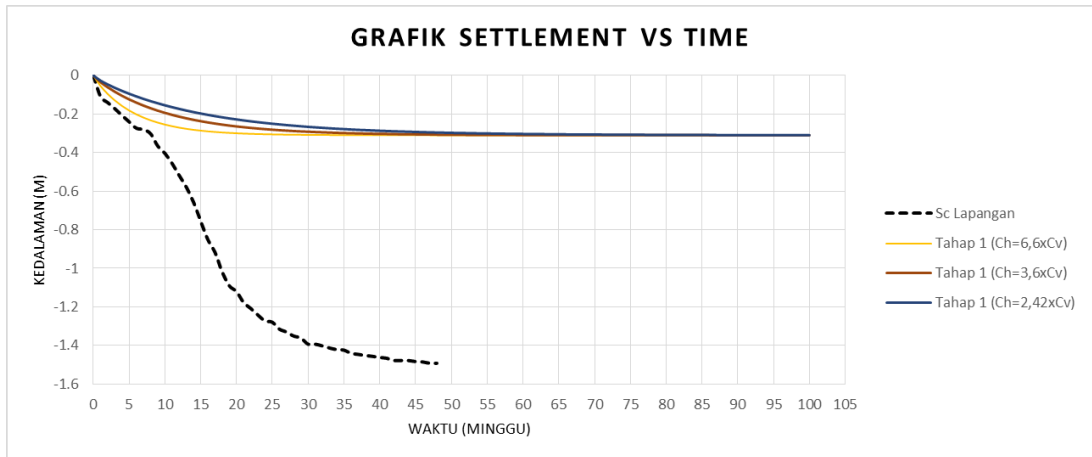
(b)



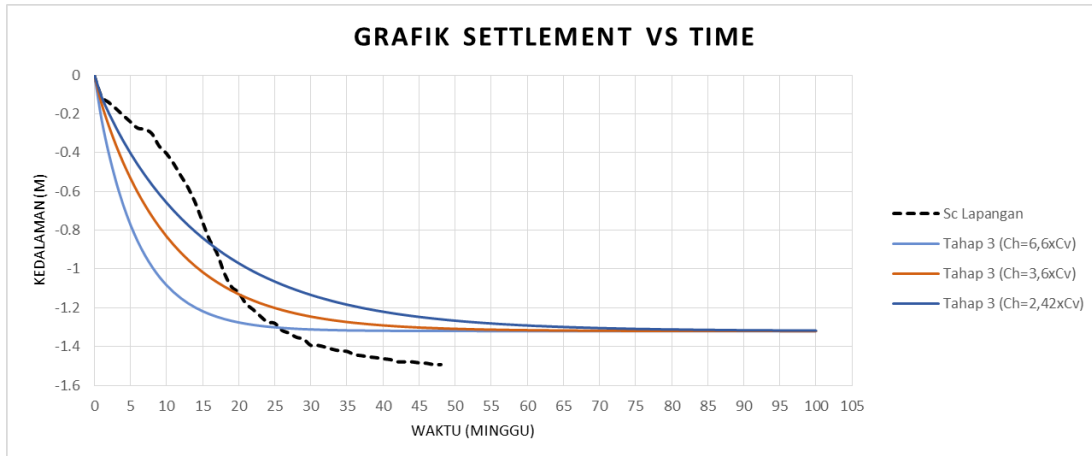
(c)

**Gambar 5.15** Kurva pemampatan prediksi akibat: (a) beban Tahap 1, (b) beban Tahap 3, dan (c) beban Tahap 4, pada SP-02, untuk harga  $n = C_h/C_v$  bervariasi

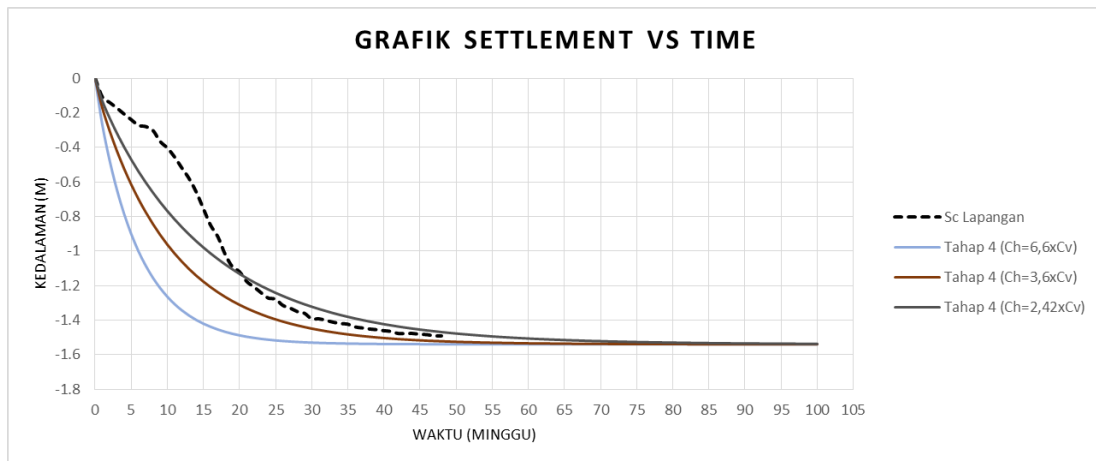




(a)



(b)

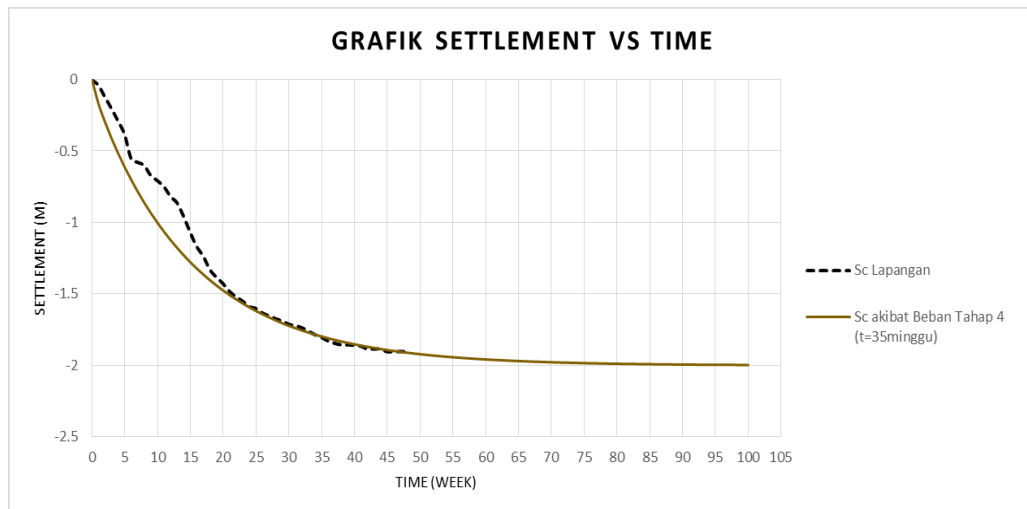


(c)

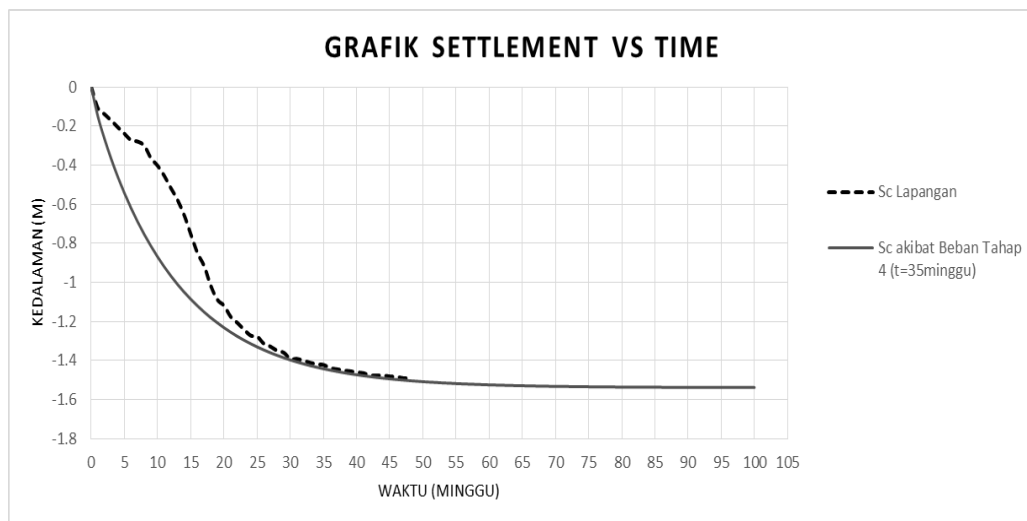
**Gambar 5.16** Kurva pemampatan prediksi akibat: (a) beban Tahap 1, (b) beban Tahap 3, dan (c) beban Tahap 4, pada SP-05, untuk harga  $n = C_h/C_v$  bervariasi

### 5.2.3 Penentuan Lama Waktu Pengambilan Data Pemampatan Lapangan

Dengan metode Terzaghi telah diperoleh hasil bahwa waktu minimum yang diperlukan untuk mengambil data lapangan agar diperoleh harga  $C_h$  lapangan dan pemampatan prediksi yang akurat adalah waktu  $t_{\min} = 35$  minggu yang diperoleh dari **Persamaan (5.1)**. Dengan menggunakan data lapangan yang diambil sampai dengan waktu  $t_{\min} = 35$  minggu tersebut kemudian dicoba untuk memprediksi pemampatan di SP-02 dan SP-05 dengan metode Asaoka akibat beban Tahap 4 seperti ditunjukkan masing-masing pada **Gambar 5.17** dan **Gambar 5.18**. Dari kurva pemampatan prediksi tersebut dapat diketahui bahwa harga  $t_{\min}$  yang ditentukan dengan metode Terzaghi dapat diaplikasikan untuk metode Asaoka dalam penentuan lama waktu pengambilan data pemampatan lapangan untuk penentuan harga  $C_h$  lapangan.



**Gambar 5.17** Kurva pemampatan prediksi pada SP-02 akibat beban Tahap 4 dengan harga  $C_h$  yang ditentukan dari data pemampatan lapangan untuk waktu  $t_{\min} = 35$  minggu



**Gambar 5.18** Kurva pemampatan prediksi pada SP-05 akibat beban Tahap 4 dengan harga  $C_h$  yang ditentukan dari data pemampatan lapangan untuk waktu  $t_{\min} = 35$  minggu

### 5.3 Metode HWYL

Metode HWYL merupakan salah satu metode yang dapat memprediksi *settlement* final berdasarkan pendekatan statistik banyak kurva *settlement* vs time sehingga diperoleh suatu persamaan dengan variabel *settlement* dan time. Dari persamaan tersebut akan diperoleh suatu konstanta yang menunjukkan nilai *settlement* final dan waktu berakhirnya *settlement*. Persamaan metode HWYL yaitu sebagai berikut:

$$y = a (1 - \exp(-b(x - c)))$$

$$t_{\text{final}} = 5\% (a - \text{pengamatan settlement terakhir}) / b$$

#### 5.3.1 Menentukan Parameter (a, b, dan c)

Pada percobaan pertama untuk metode HWYL dilakukan pada semua tahap pembebanan sehingga dengan membandingkan hasil yang didapat dari setiap parameter pada setiap tahap dengan parameter pada tahap pembebanan akhir akan diperoleh koefisien penali untuk setiap tahap seperti pada **Tabel 5.5**.

**Tabel 5.5.** Koefisien Pengali Parameter a

Titik Settlement Plate	Pembebanan Tahap			
	1	1-2	1-3	1-4
SP-01	5,9	3,3	2,7	1,7
SP-02	4,8	2,9	2,3	1,7
SP-03	9,7	4,7	2,6	1,6
SP-05	7,2	3,8	2,6	1,6
SP-06	7,6	4	0	0,8
SP-07	9	3,9	3,1	1,1
SP-08	4,3	3,4	2	1,6
SP-09	5,3	2,4	1,9	0
SP-10	8,1	1,1	3	1,8
SP-11	5,3	3	2,3	2,1
SP-12	12,6	4,2	2,5	1,7
SP-13	15,9	4,8	2,8	0,5
SP-14	13,6	5,9	3,4	0,5
SP-15	14,7	5,2	3	0,6
Rata - rata	8,86	3,76	2,44	1,24
Standar Deviasi	3,89	1,22	0,82	0,64
COV (%)	43,97	32,58	33,52	51,83

Hanya saja, berdasarkan **Tabel 5.4** menunjukkan hasil olahan statistik menyatakan bahwa bila  $COV > 20\%$  maka parameter tersebut tidak dapat diterima. Oleh karena itulah, metode HWYL hanya dapat digunakan bila hasil settlement plate sudah merupakan bacaan pembebanan tahap akhir. Metode HWYL hanya berlaku untuk kurva pemampaan yang sudah hampir datar.

Berdasarkan Metode Terzaghi bahwa tahapan pembebanan yang dapat digunakan yaitu tahapan pembebanan sesuai rencana (tahap pembebanan 4) oleh sebab itu dalam metode HWYL ini, akan dicoba mencari parameter a, b, dan c untuk masing – masing tahap pembebanan pada tahap 4 yang telah dibagi menjadi tahapan pembebanan 4a (25 minggu), 4b (30 minggu), 4c (35 minggu) dan 4d (40 minggu). Hasil parameter pada setiap tahap dapat dilihat pada **Tabel 5.6**. Kemudian dicari koefisien pengali berdasarkan tahap 4 (kurva yang hampir datar) dan dicari rata – rata untuk masing – masing parameternya.

**Tabel 5.6** Rekapitulasi parameter a, b, dan c

		Parameter			Koef Pengali Parameter "a"	Koef Pengali Parameter "c"
		a	b	c		
SP-01	4a (25)	1660.5	0.88	604.11	1.1	38.2
	4b (30)	1729.2	0.02	41.38	1.0	2.6
	4c (35)	1830.2	0.01	8.94	1.0	0.6
	4d (40)	1825.0	0.01	11.18	1.0	0.7
	4	1815	0.01	15.82	1	1.0
SP-02	4a (25)	1660.51	0.98	623.97	1.2	404.3
	4b (30)	1903.08	0.01	20.28	1.1	13.1
	4c (35)	1988.87	0.01	0.00	1.0	0.0
	4d (40)	1727.30	0.00	120.95	1.2	78.4
	4	2010.38	0.01	1.54	1	1.0
SP-03	4a (25)	1754.66	1.87	403.94	1.5	9.8
	4b (30)	1181.26	0.67	870.02	2.2	21.1
	4c (35)	2482.86	0.01	50.86	1.0	1.2
	4d (40)	#REF!	0.27	224.29	#REF!	5.4
	4	2566.52	0.01	41.21	1	1.0
SP-04	4a (25)					
	4b (30)	1840.00	11.43	199.00	0.0	0.6
	4c (35)	1877.37	1.40	565.85	0.0	1.6
	4d (40)	0.00	0.56	295.07	#DIV/0!	0.8
	4	0	0.26	348.91	#DIV/0!	1.0
SP-05	4a (25)	1339.47	1.01	660.20	1.1	15.72
	4b (30)	1668.56	0.01	0.00	0.9	0.00
	4c (35)	1493.09	0.02	54.02	1.0	1.29
	4d (40)	1505.20	0.02	47.71	1.0	1.14
	4	1513.86	0.01	41.99	1	1.00
SP-06	4a (25)	1669.72	0.00	138.24	1.5	7.72
	4b (30)	0.00	0.50	853.08	#DIV/0!	47.64
	4c (35)	0.00	0.34	209.91	#DIV/0!	11.72
	4d (40)	2473.68	0.01	17.54	1.0	0.98
	4	2470.17	0.01	17.91	1.0	1.00
SP-07	4a (25)	1700.39	1.00	613.42	1.6	#DIV/0!
	4b (30)	2608.51	0.01	0.00	1.0	#DIV/0!
	4c (35)	0.00	0.32	214.20	#DIV/0!	#DIV/0!
	4d (40)	2642.93	0.01	0.00	1.0	#DIV/0!
	4	2653.33	0.01	0.00	1.0	#DIV/0!

**Tabel 5.6** Rekapitulasi parameter a, b, dan c (lanjutan)

		Parameter			Koef Pengali Parameter "a"	Koef Pengali Parameter "c"
		a	b	c		
SP-08	4a (25)	1359.00	0.00	169.00	1.2	2.23
	4b (30)	1629.29	0.02	89.22	1.0	1.18
	4c (35)	1685.82	0.02	74.15	1.0	0.98
	4d (40)	1692.11	0.02	72.55	1.0	0.96
	4	1685.34	0.02	75.73	1.0	1.00
SP-09	4a (25)	861.56	0.59	912.32	2.0	20.92
	4b (30)	0.00	0.40	204.67	#DIV/0!	4.69
	4c (35)	0.00	0.24	212.14	#DIV/0!	4.87
	4d (40)	1774.21	0.01	35.72	1.0	0.82
	4	1730.75	0.01	43.60	1.0	1.00
SP-10	4a (25)	1390.00	3.71	169.00	1.7	3.17
	4b (30)	1493.48	0.90	724.20	1.5	13.60
	4c (35)	0.00	0.47	258.14	#DIV/0!	4.85
	4d (40)	2293.79	0.01	55.35	1.0	1.04
	4	2312.29	0.01	53.24	1.0	1.00
SP-11	4c (35)	1747.18	1.45	527.02	1.4	7.58
	4d (40)	2409.31	0.01	67.96	1.0	0.98
	4	2369.45	0.01	69.56	1.0	1.00
SP-12	4a (25)	1484.00	1.61	411.30	1.1	6.20
	4b (30)	1634.91	0.04	102.57	1.0	1.55
	4c (35)	1661.45	0.03	88.79	1.0	1.34
	4d (40)	1682.81	0.02	74.95	1.0	1.13
	4	1693.45	0.02	66.34	1.0	1.00
SP-13	4a (25)	1435.35	1.740	478.01	1.3	4.12
	4b (30)	1744.84	0.032	96.10	1.0	0.83
	4c (35)	1778.15	0.024	80.68	1.0	0.70
	4d (40)	1806.30	0.019	64.70	1.0	0.56
	4	1812.05	0.03	115.92	1.0	1.00
SP-14	4a (25)	1426.29	2.08	384.83	1.5	13.85
	4b (30)	0.00	0.61	653.93	#DIV/0!	23.54
	4c (35)	1926.16	0.01	69.76	1.1	2.51
	4d (40)	2000.90	0.01	57.38	1.0	2.07
	4	2096.90	0.01	27.78	1.0	1.00
SP-15	4a (25)	1486.08	1.94	370.65	1.5	15.18
	4b (30)	0.00	0.57	671.90	#DIV/0!	27.52
	4c (35)	1722.41	0.00	140.13	1.3	5.74
	4d (40)	2295.87	0.01	20.98	1.0	0.86
	4	2270.59	0.01	24.41	1.0	1.00

Setelah itu, untuk masing – masing tahapan pembebanan dicari nilai rata – rata koefisien pengalinya seperti pada **Tabel 5.7** dan **Tabel 5.8**.

**Tabel 5.7** Nilai rata – rata koefisien pengali pemampatan final

	Tahap			
	4a	4b	4c	4d
SP-01	1.1	1.0	1.0	1.0
SP-02	1.2	0.0	1.0	1.2
SP-03	1.5	2.2	1.0	
SP-04		0.0	0.0	
SP-05	1.1	0.9	1.0	1.0
SP-06	1.5			1.0
SP-07	1.6	1.0		1.0
SP-08	1.2	1.0	1.0	1.0
SP-09	2.0			1.0
SP-10	1.7	1.5		1.0
SP-11			1.4	1.0
SP-12	1.1	1.0	1.0	1.0
SP-13	1.3	1.0	1.0	1.0
SP-14	1.5		1.1	1.0
SP-15	1.5		1.3	1.0
<b>Rata - rata</b>	<b>1.40</b>	<b>1.09</b>	<b>1.09</b>	<b>1.02</b>

**Tabel 5.8** Nilai rata – rata koefisien pengali waktu final

	Tahap			
	4a	4b	4c	4d
SP-01	38.2	2.6	0.6	0.7
SP-02		13.1	0.0	
SP-03	9.8	21.1	1.2	5.4
SP-04	0.0	0.6	1.6	0.8
SP-05	15.7	0.0	1.3	1.1
SP-06	7.7		11.7	1.0
SP-07				
SP-08	2.2	1.2	1.0	1.0
SP-09	20.9	4.7	4.9	0.8
SP-10	3.2	13.6	4.8	1.0
SP-11	0.0		7.6	1.0
SP-12	6.2	1.5	1.3	1.1
SP-13	4.1	0.8	0.7	0.6
SP-14	13.9	23.5	2.5	2.1
SP-15	15.2	27.5	5.7	0.9
<b>Rata - rata</b>	<b>12.47</b>	<b>9.98</b>	<b>2.64</b>	<b>1.44</b>



### 5.3.2 Hasil dan Analisis

Pada Proyek Kuala Tanjung Medan, total settlement untuk setiap minggu yang dipilih pada tahap pembebanan terakhir, dapat diperoleh koefisien pengali setiap tahapan yaitu :

- a. Tahap pembebanan 4a = 1,40
- b. Tahap pembebanan 4b = 1,09
- c. Tahap pembebanan 4c = 1,09
- d. Tahap pembebanan 4d = 1,02

Berdasarkan koefisien pengali yang diperoleh maka bila minggu yang dipilih 25 minggu, 30 minggu, 35 minggu, dan 40 minggu maka koefisien pengali terhadap parameter a dapat digunakan.

Pada Proyek Kuala Tanjung Medan, waktu total untuk setiap minggu yang dipilih pada tahap pembebanan terakhir, dapat diperoleh koefisien pengali setiap tahapan yaitu :

- a. Tahap pembebanan 4a = 12,47
- b. Tahap pembebanan 4b = 9,90
- c. Tahap pembebanan 4c = 2,64
- d. Tahap pembebanan 4d = 1,44

Berdasarkan koefisien pengali yang diperoleh maka bila minggu yang dipilih 25, 30, 35 dan 40 minggu maka koefisien pengali terhadap waktu total yang diperoleh dapat digunakan.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

## BAB 6

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi kasus yang dilaksanakan dalam penelitian ini, beberapa kesimpulan yang dapat dirangkum adalah sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode Terzaghi, diperoleh:

- harga  $C_h$  (lapangan) =  $3,5 \times C_v$ ;
- pemampatan prediksi dapat memberikan hasil yang akurat apabila besar beban *trial embankment* sama dengan beban final yang direncanakan dan kecepatan pembebanannya hampir konstan;
- waktu minimum pengambilan data pemampatan di lapangan ( $t_{min}$ ) yang dapat dipakai untuk menentukan harga  $C_h$  lapangan yang akurat adalah  $t_{min} = (1.25 \text{ s/d } 1.45) \times t_{90}$ .

2. Dengan menggunakan metode Asaoka, diperoleh:

- harga  $C_h$  (lapangan) =  $2.6 \times C_v$ ;
- harga  $C_h$  lapangan sangat dipengaruhi oleh beban yang diberikan; semakin besar beban yang diberikan, semakin kecil harga rasio  $n = C_h/C_v$ ;
- metode Asaoka hanya dapat diaplikasikan apabila kecepatan pembebanan konstan atau hampir konstan dan besar bebannya sama dengan beban final;
- lama waktu pengambilan data pemampatan lapangan untuk penentuan harga  $C_h$  lapangan ( $t_{min}$ ) yang ditentukan dengan metode Terzaghi dapat diaplikasikan pada metode Asaoka.

3. Dengan menggunakan Metode HWYL, diperoleh:

- data pemampatan dari *trial embankment* harus sama dengan beban final rencana;
- hanya berlaku apabila data pemampatan lapangan yang dipakai telah memiliki kecepatan pemampatan yang hampir konstan;
- lama waktu pengambilan data pemampatan lapangan untuk metode HWYL masih perlu diuji terlebih dahulu di lapangan.

***“Halaman ini sengaja dikosongkan”***

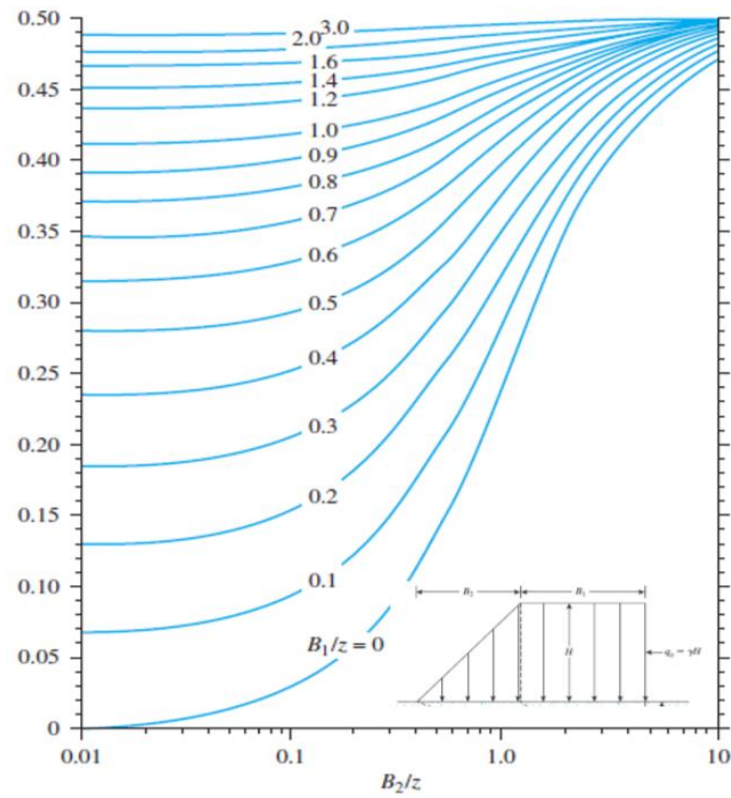
## DAFTAR PUSTAKA

- Asaoka, Akira. "**Observational Procedure of Settlement Prediction Soil and Foundation**". 18(4), 87-101
- Bo, M.W, Chu J., Low, B.K, and Choa, V. 2003. "**Soil Improvement : Prefabricated Vertikal Drain Technique**". Thomson Learning, Singapore
- Edil and Mochtar, N.E . 1984. "**Prediction of Peat Settlement**". Preciding of a Symposium : Sedimentation Consolidation Models ASCE. San Fransisco, CA
- Mochtar, N.E . 2012. "**Modul Ajar Metode Perbaikan Tanah**". Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS, Surabaya
- Mochtar, N.E . 2000. "**Metode Prakiraan Pemampatan Tanah Gambut**". Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS, Surabaya
- Mochtar, N.E., and Mochtar, I.B., 1988. "**Mekanika Tanah Jilid 1**". Erlangga, Surabaya
- Nasya, Farah. 2016. "**Penentuan Harga Koefisien Konsolidasi Arah Vertikal (Cv) dan Horizontal (Ch) dari Hasil Tes Trial Embankment dan Implementasinya untuk Prediksi Pemampatan di Lapangan dengan Metode Asaoka dan Elemen Hingga**". Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS, Surabaya
- Nawir, Hasbullah. 2012 "**Prediksi Penurunan Tanah Menggunakan Prosedur Observasi Asaoka Studi Kasus : Timbunan di Bontang, Kalimantan Timur**". Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil
- Wahyudi, Herman. 1997. "**Teknik Reklamasi**". Jurusan Teknik Sipil, FTSP-ITS, Surabaya
- Wahyudi, dkk. 2016. "**Metode Prediksi Settlement Final Lapisan Tanah Lunak Hasil Settlement Instrument Monitoring**". Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

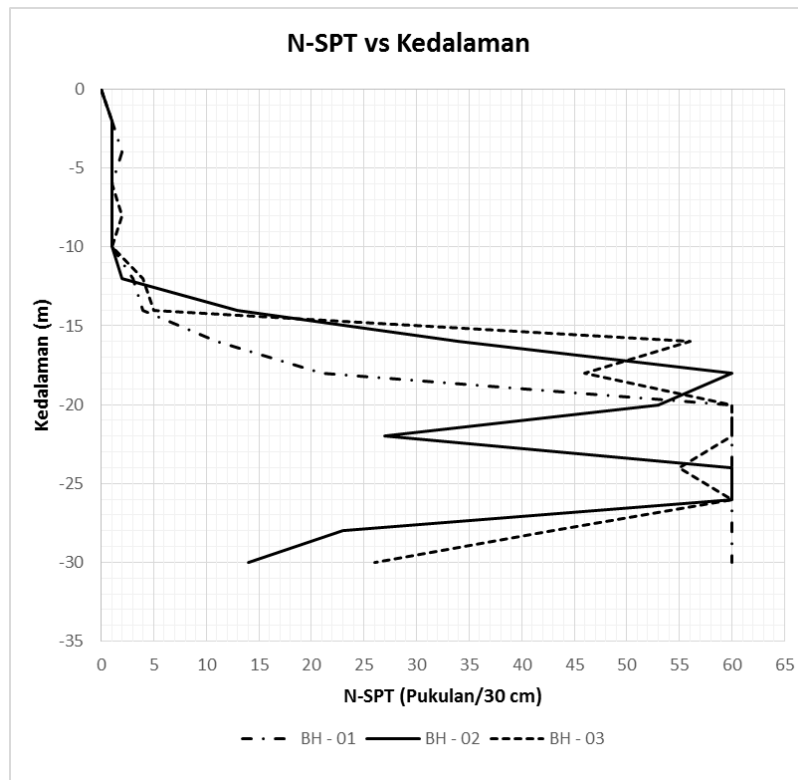
# **Lampiran 1 dan Lampiran 2**

**LAMPIRAN 1 - Kurva faktor pengaruh I (NAVFAC DM-7, 1970)**



**LAMPIRAN 2 – Hasil N-SPT pada BH-01, BH-02, dan BH-03**

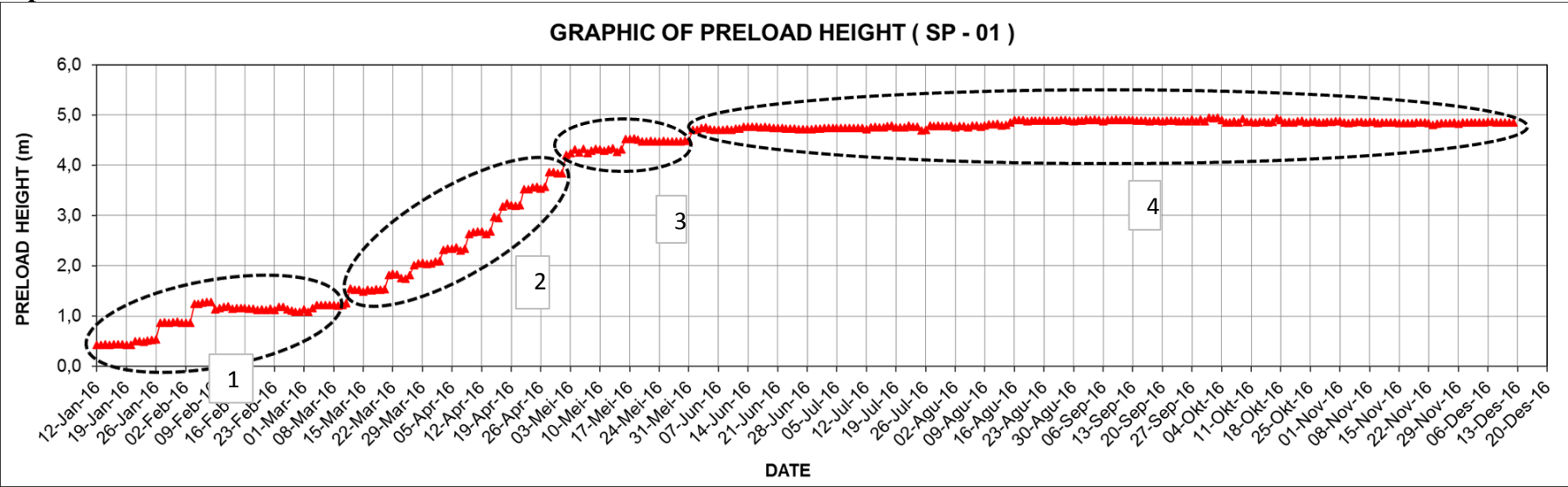




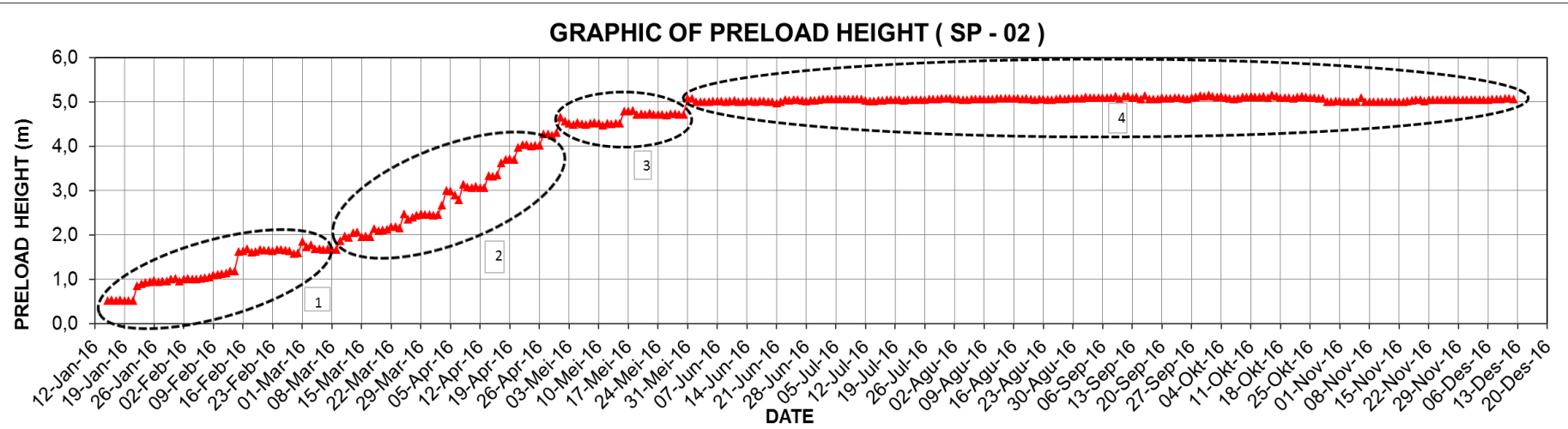
# Lampiran 3



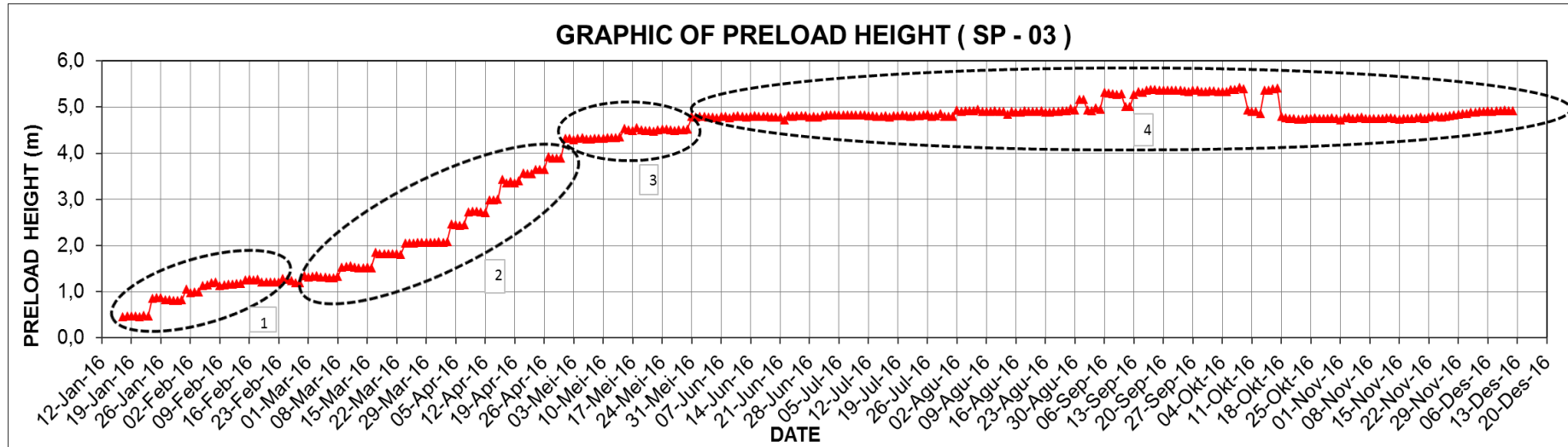
Lampiran 3 - PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-01



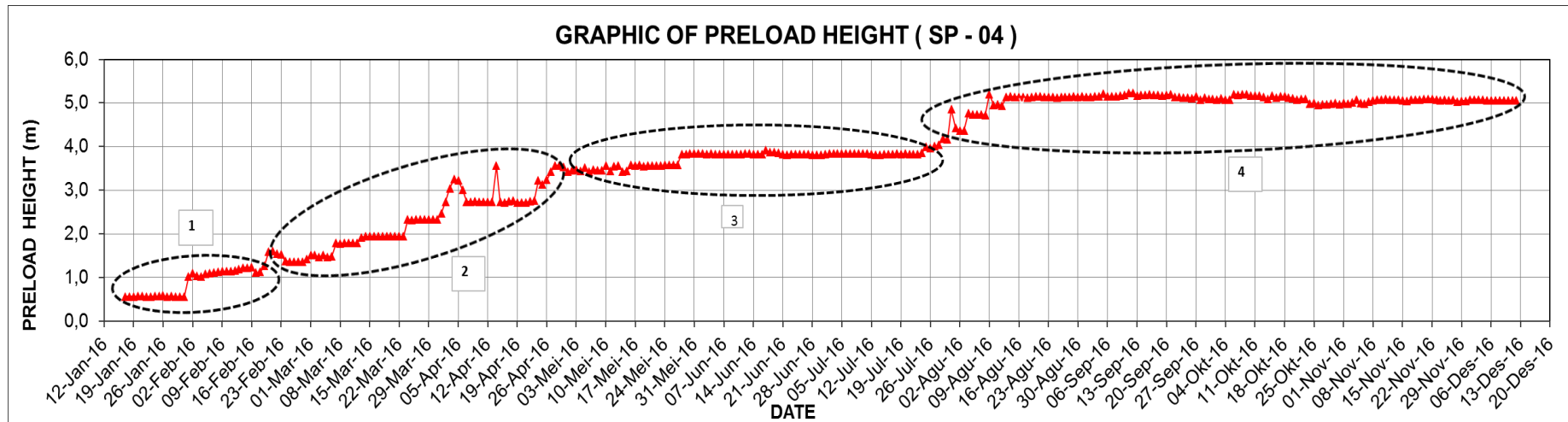
PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-02



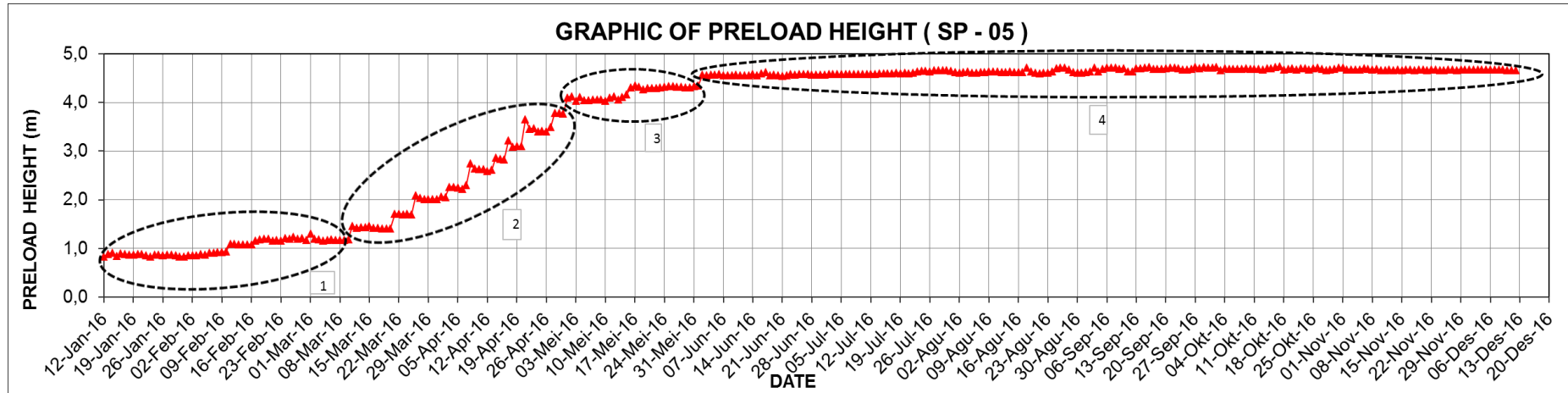
### PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-03



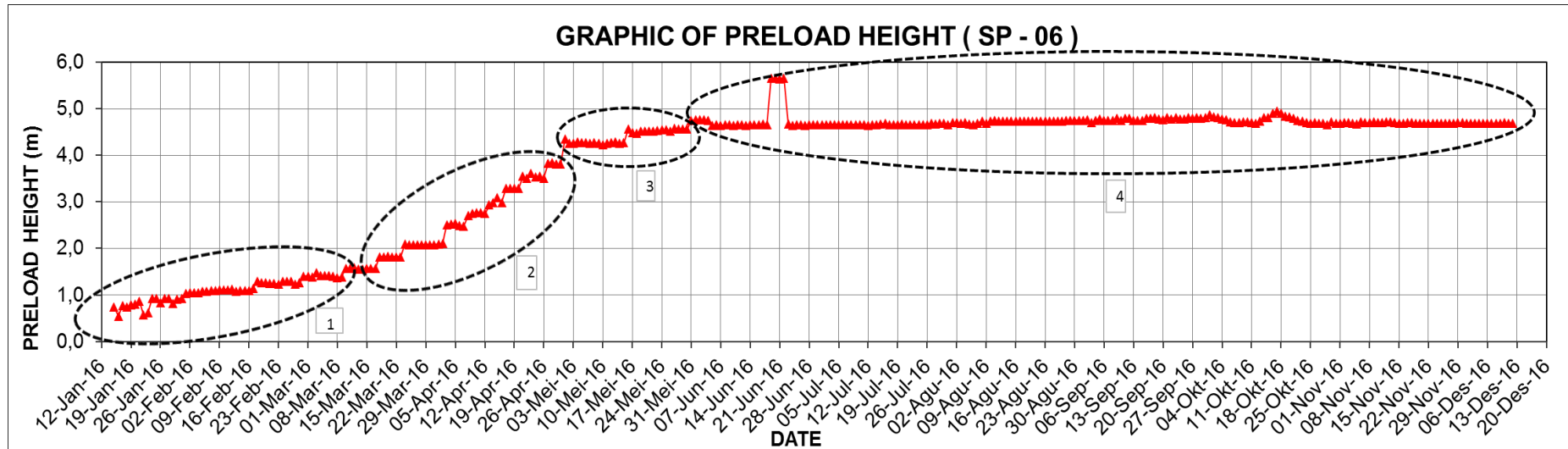
### PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-04



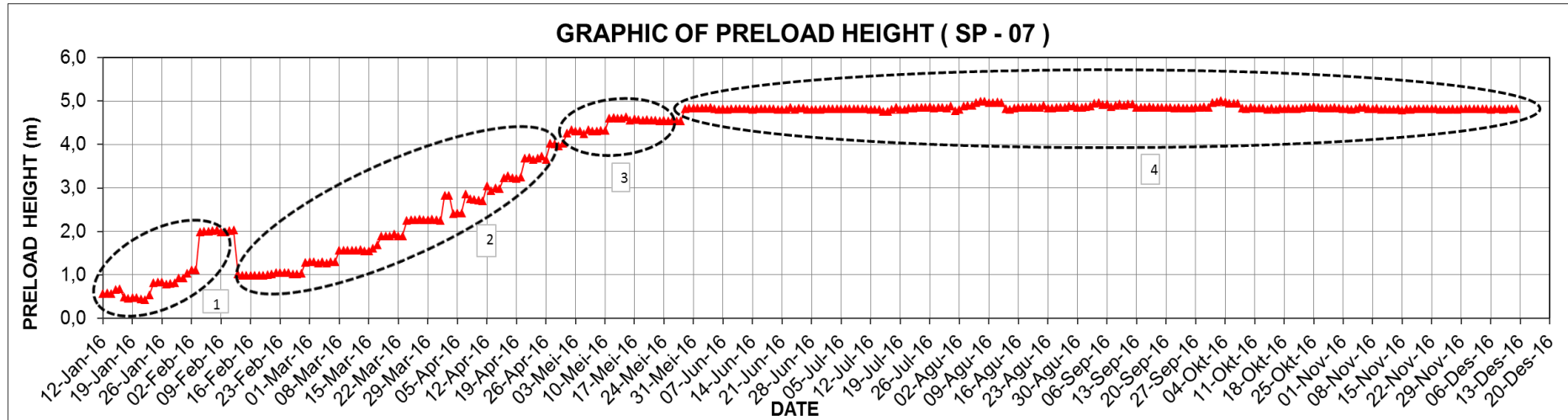
## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-05



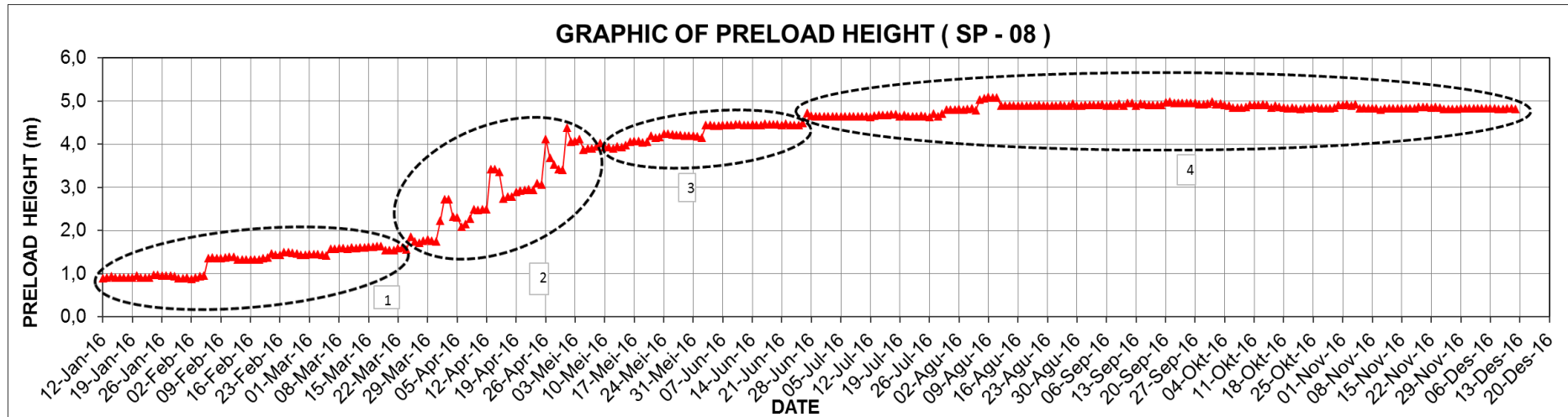
## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-06



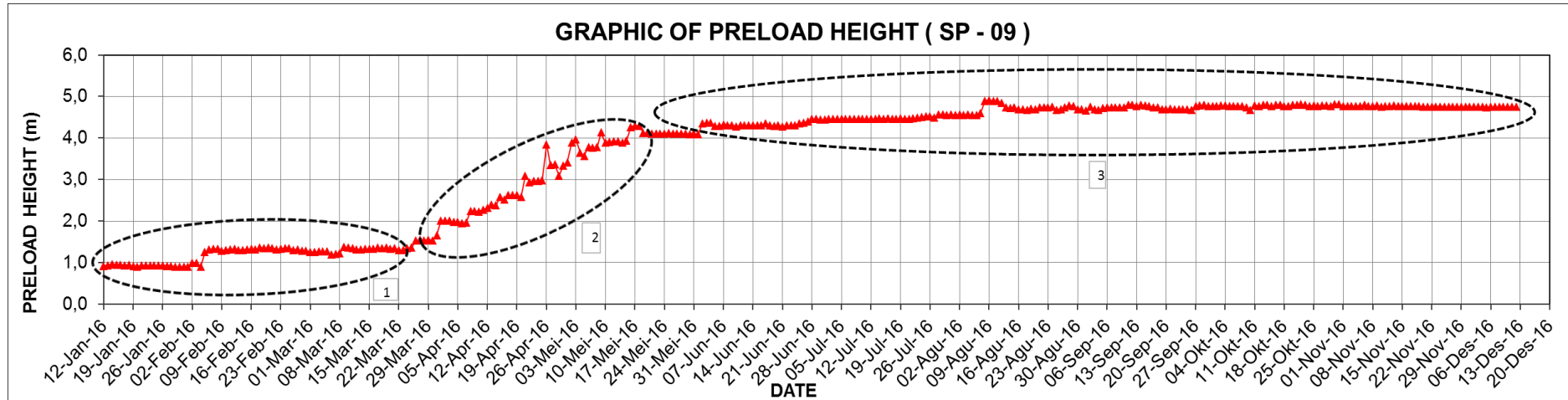
## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-07



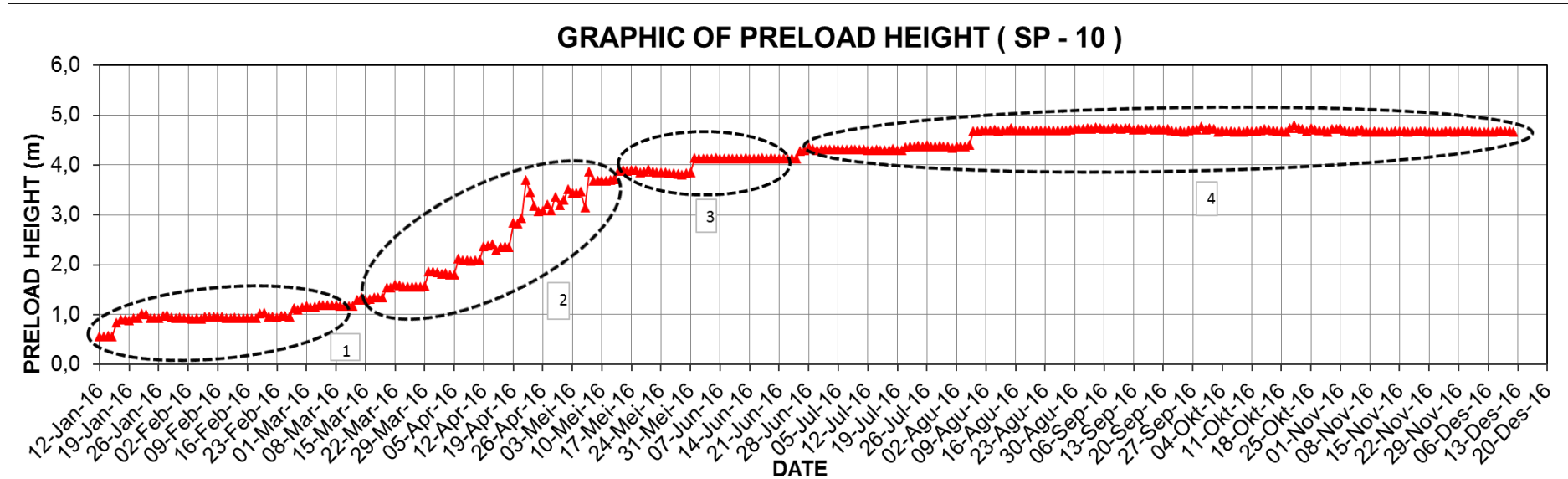
## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-08



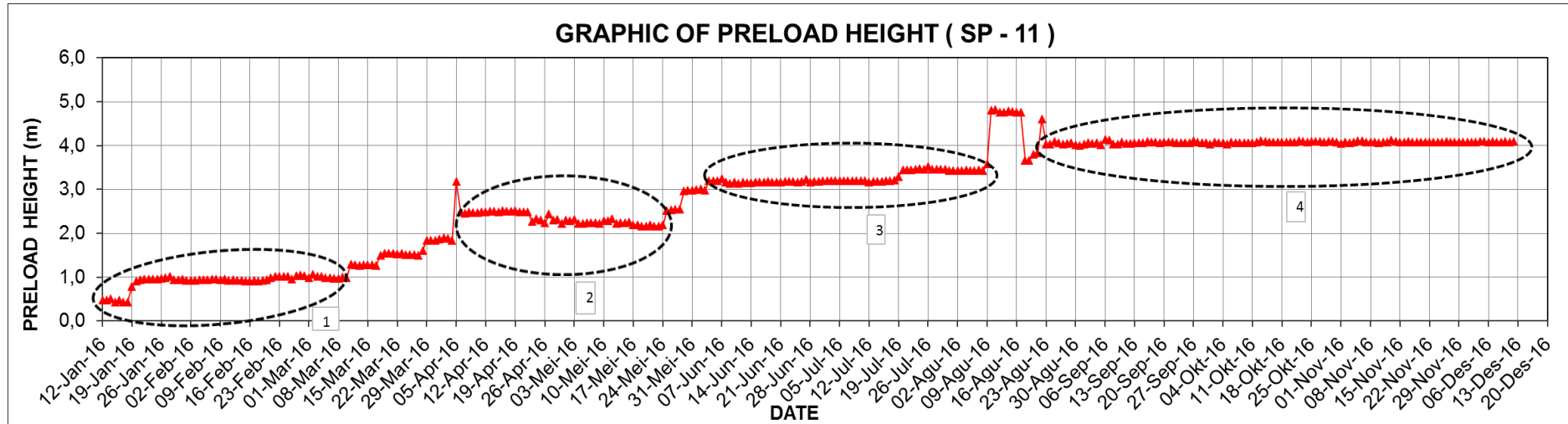
## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-09



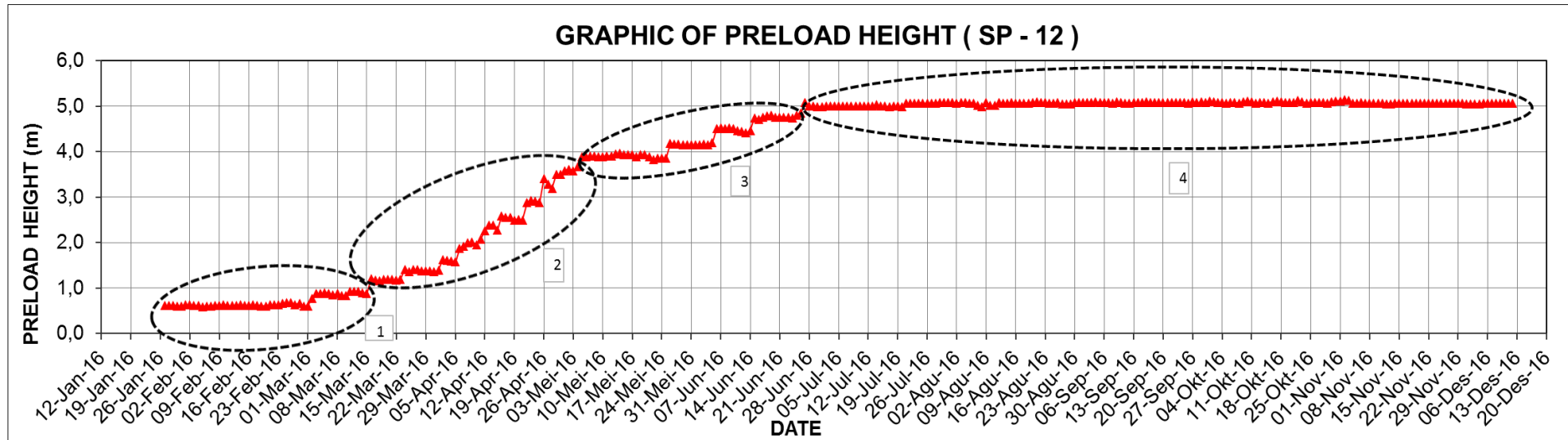
## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-10



## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-11

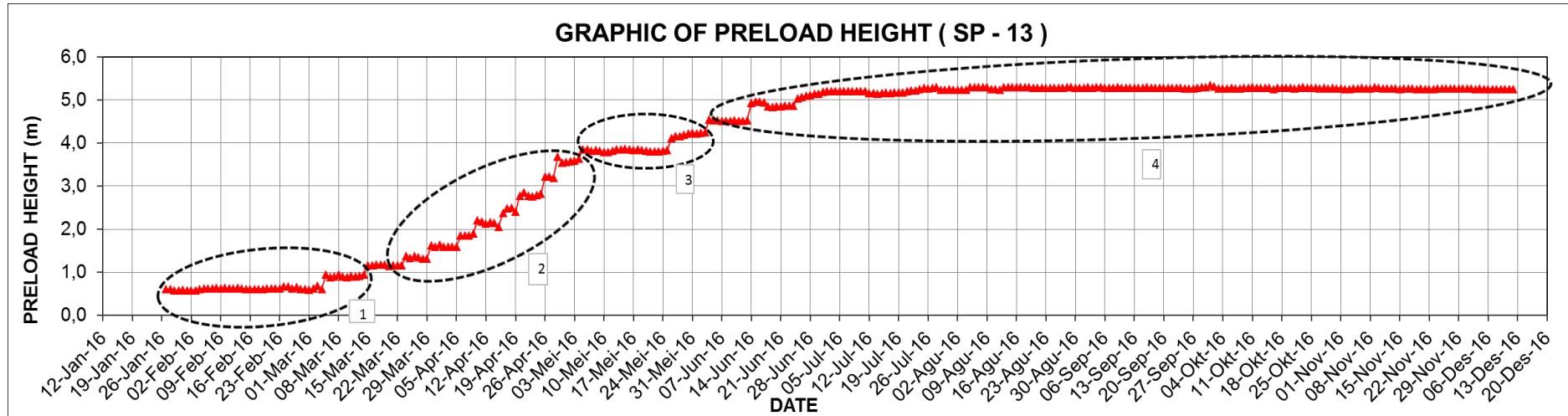


## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-12

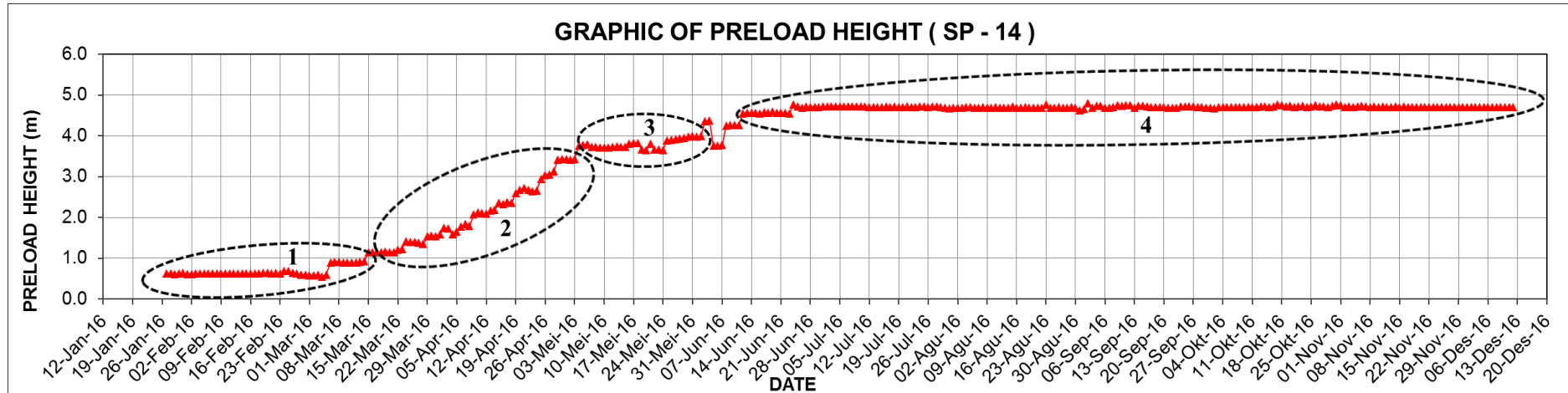




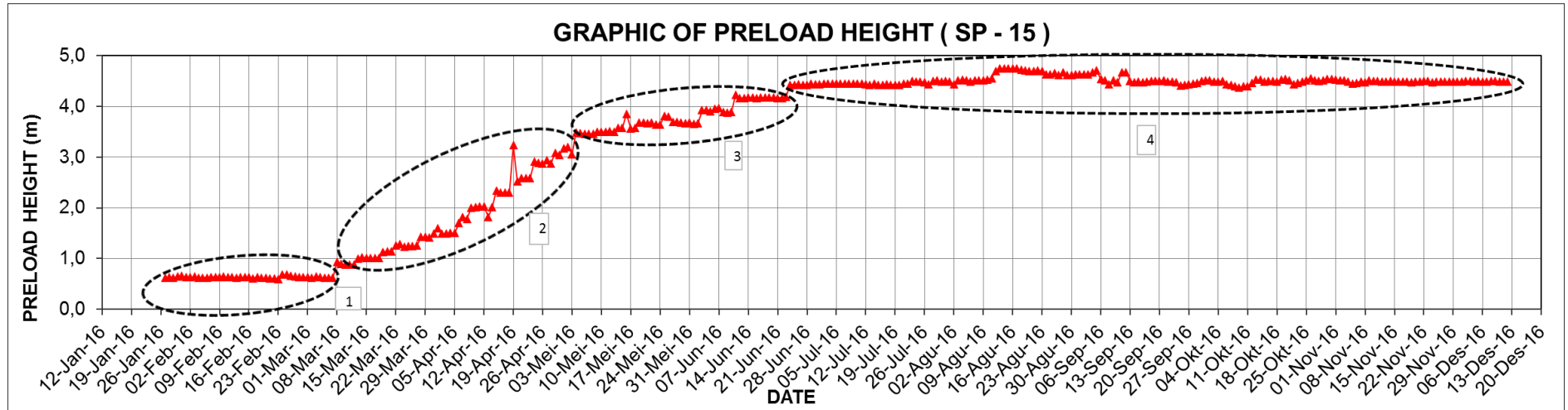
### PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-13



### PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-14



## PEMBAGIAN TAHAP PEMBEBANAN SP-15



**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

# **LAMPIRAN 4**

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-01) METODE TERZAGHI

Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah $t/m^3$	Po $t/m^2$	Pc	beban tmbunan					Po+ $\Delta P1$ $t/m^2$	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	3.6	259.4	0.5	1	2.220	2.494	3.574	0.066	0.066
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.2	86.5	0.5	1	2.220	3.042	4.122	0.039	0.106
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.72	51.9	0.5	1	2.220	3.590	4.670	0.029	0.135
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.514	37.1	0.5	1	2.220	4.139	5.219	0.023	0.158
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.400	28.8	0.5	1	2.220	4.687	5.767	0.019	0.177
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.327	23.6	0.5	1	2.220	5.235	6.315	0.017	0.194
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.277	20.0	0.5	1	2.220	5.783	6.863	0.013	0.207
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.24	17.3	0.5	1	2.220	6.331	7.411	0.011	0.218
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.212	15.3	0.5	1	2.220	6.879	7.959	0.010	0.228
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.189	13.7	0.5	1	2.220	7.428	8.508	0.009	0.238
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.171	12.4	0.5	1	2.220	7.976	9.056	0.009	0.246
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.157	11.3	0.5	1	2.220	8.524	9.604	0.008	0.254
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.144	10.4	0.5	1	2.220	9.072	10.152	0.007	0.262
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.133	9.6	0.5	1	2.220	9.620	10.700	0.007	0.269
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.124	8.9	0.5	1	2.220	10.169	11.249	0.007	0.275

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-01) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah $t/m^3$	Po $t/m^2$	Pc	beban tmbunan					Po+ $\Delta P1$ $t/m^2$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$				
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	13.200	249.8	0.5	1	5.920	2.494	8.414	0.1341	0.134
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.400	83.3	0.5	1	5.920	3.042	8.962	0.1259	0.260
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.640	50.0	0.5	1	5.920	3.590	9.510	0.1148	0.375
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.886	35.7	0.5	1	5.920	4.139	10.059	0.1056	0.480
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.467	27.8	0.5	1	5.920	4.687	10.607	0.0978	0.578
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.200	22.7	0.5	1	5.920	5.235	11.155	0.0912	0.669
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.015	19.2	0.5	1	5.920	5.783	11.703	0.0753	0.745
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.880	16.7	0.5	1	5.920	6.331	12.251	0.0708	0.816
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.776	14.7	0.5	1	5.920	6.879	12.799	0.0669	0.882
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.695	13.1	0.5	1	5.920	7.428	13.348	0.0633	0.946
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.629	11.9	0.5	1	5.920	7.976	13.896	0.0602	1.006
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.574	10.9	0.5	1	5.920	8.524	14.444	0.0573	1.063
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.528	10.0	0.5	1	5.920	9.072	14.992	0.0547	1.118
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.489	9.3	0.5	1	5.920	9.620	15.540	0.0523	1.170
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.455	8.6	0.5	1	5.920	10.169	16.089	0.0501	1.220

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-01) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P3				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	14.400	248.6	0.5	1	0.740	8.414	9.154	0.0127	0.013
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.800	82.9	0.5	1	0.740	8.962	9.702	0.0119	0.025
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.880	49.7	0.5	1	0.740	9.510	10.250	0.0113	0.036
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.057	35.5	0.5	1	0.740	10.059	10.799	0.0107	0.047
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.600	27.6	0.5	1	0.740	10.607	11.347	0.0101	0.057
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.309	22.6	0.5	1	0.740	11.155	11.895	0.0097	0.066
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.108	19.1	0.5	1	0.740	11.703	12.443	0.0081	0.074
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.960	16.6	0.5	1	0.740	12.251	12.991	0.0078	0.082
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.847	14.6	0.5	1	0.740	12.799	13.539	0.0075	0.090
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.758	13.1	0.5	1	0.740	13.348	14.088	0.0072	0.097
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.686	11.8	0.5	1	0.740	13.896	14.636	0.0069	0.104
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.626	10.8	0.5	1	0.740	14.444	15.184	0.0066	0.110
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.576	9.9	0.5	1	0.740	14.992	15.732	0.0064	0.117
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.533	9.2	0.5	1	0.740	15.540	16.280	0.0062	0.123
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.497	8.6	0.5	1	5.920	16.089	22.009	0.0416	0.164

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-01) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3+ $\Delta$ P4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	16.200	246.8	0.5	1	1.110	9.154	10.264	0.0172	0.017
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.400	82.3	0.5	1	1.110	9.702	10.812	0.0163	0.033
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.240	49.4	0.5	1	1.110	10.250	11.360	0.0155	0.049
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.314	35.3	0.5	1	1.110	10.799	11.909	0.0147	0.064
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.800	27.4	0.5	1	1.110	11.347	12.457	0.0140	0.078
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.473	22.4	0.5	1	1.110	11.895	13.005	0.0134	0.091
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.246	19.0	0.5	1	1.110	12.443	13.553	0.0113	0.102
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.080	16.5	0.5	1	1.110	12.991	14.101	0.0109	0.113
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.953	14.5	0.5	1	1.110	13.539	14.649	0.0105	0.124
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.853	13.0	0.5	1	1.110	14.088	15.198	0.0101	0.134
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.771	11.8	0.5	1	1.110	14.636	15.746	0.0097	0.144
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.704	10.7	0.5	1	1.110	15.184	16.294	0.0094	0.153
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.648	9.9	0.5	1	1.110	15.732	16.842	0.0090	0.162
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.600	9.1	0.5	1	1.110	16.280	17.390	0.0087	0.171
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.559	8.5	0.5	1	1.110	22.009	23.119	0.0065	0.177

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-02) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ t/m <sup>2</sup>	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	4.2	259.7	0.5	1	2.590	2.864	3.574	0.071	0.071
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.4	86.6	0.5	1	2.590	3.412	4.122	0.043	0.113
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.84	51.9	0.5	1	2.590	3.960	4.670	0.032	0.145
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.600	37.1	0.5	1	2.590	4.509	5.219	0.026	0.171
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.467	28.9	0.5	1	2.590	5.057	5.767	0.022	0.192
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.382	23.6	0.5	1	2.590	5.605	6.315	0.019	0.211
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.323	20.0	0.5	1	2.590	6.153	6.863	0.014	0.226
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.28	17.3	0.5	1	2.590	6.701	7.411	0.013	0.239
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.247	15.3	0.5	1	2.590	7.249	7.959	0.012	0.250
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.221	13.7	0.5	1	2.590	7.798	8.508	0.011	0.261
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.200	12.4	0.5	1	2.590	8.346	9.056	0.010	0.271
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.183	11.3	0.5	1	2.590	8.894	9.604	0.009	0.280
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.168	10.4	0.5	1	2.590	9.442	10.152	0.009	0.289
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.156	9.6	0.5	1	2.590	9.990	10.700	0.008	0.296
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.145	9.0	0.5	1	2.590	10.539	11.249	0.007	0.304

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-02) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>						t/m <sup>2</sup>	(m)		(m)	
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	13.200	250.7	0.5	1	5.550	2.864	8.414	0.1320	0.132
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.400	83.6	0.5	1	5.550	3.412	8.962	0.1224	0.254
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.640	50.1	0.5	1	5.550	3.960	9.510	0.1119	0.366
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.886	35.8	0.5	1	5.550	4.509	10.059	0.1030	0.469
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.467	27.9	0.5	1	5.550	5.057	10.607	0.0955	0.565
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.200	22.8	0.5	1	5.550	5.605	11.155	0.0891	0.654
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.015	19.3	0.5	1	5.550	6.153	11.703	0.0737	0.728
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.880	16.7	0.5	1	5.550	6.701	12.251	0.0693	0.797
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.776	14.7	0.5	1	5.550	7.249	12.799	0.0655	0.863
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.695	13.2	0.5	1	5.550	7.798	13.348	0.0620	0.925
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.629	11.9	0.5	1	5.550	8.346	13.896	0.0590	0.984
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.574	10.9	0.5	1	5.550	8.894	14.444	0.0562	1.040
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.528	10.0	0.5	1	5.550	9.442	14.992	0.0536	1.093
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.489	9.3	0.5	1	5.550	9.990	15.540	0.0513	1.145
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.455	8.6	0.5	1	5.550	10.539	16.089	0.0492	1.194

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-02) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat tanah</sub>	Po	Pc	beban tmbunan					Po+ΔP1+ΔP2	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Sc	Sc kum
										a/z	b/z	I	2I	ΔP3				
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>									(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	15.600	248.3	0.5	1	1.480	8.414	9.894	0.0244	0.024
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.200	82.8	0.5	1	1.480	8.962	10.442	0.0230	0.047
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.120	49.7	0.5	1	1.480	9.510	10.990	0.0217	0.069
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.229	35.5	0.5	1	1.480	10.059	11.539	0.0206	0.090
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.733	27.6	0.5	1	1.480	10.607	12.087	0.0196	0.109
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.418	22.6	0.5	1	1.480	11.155	12.635	0.0187	0.128
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.200	19.1	0.5	1	1.480	11.703	13.183	0.0158	0.144
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.040	16.6	0.5	1	1.480	12.251	13.731	0.0151	0.159
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.918	14.6	0.5	1	1.480	12.799	14.279	0.0145	0.174
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.821	13.1	0.5	1	1.480	13.348	14.828	0.0139	0.187
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.743	11.8	0.5	1	1.480	13.896	15.376	0.0134	0.201
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.678	10.8	0.5	1	1.480	14.444	15.924	0.0129	0.214
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.624	9.9	0.5	1	1.480	14.992	16.472	0.0125	0.226
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.578	9.2	0.5	1	1.480	15.540	17.020	0.0121	0.238
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.538	8.6	0.5	1	5.550	16.089	21.639	0.0393	0.278

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-02) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat tanah</sub>	Po	Pc	beban tmbunan					Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3+ΔP4	Sc	Sc kum
										a/z	b/z	I	2I	ΔP4				
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>									(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	17.100	246.8	0.5	1	0.925	9.894	10.819	0.0134	0.013
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.700	82.3	0.5	1	0.925	10.442	11.367	0.0128	0.026
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.420	49.4	0.5	1	0.925	10.990	11.915	0.0121	0.038
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.443	35.3	0.5	1	0.925	11.539	12.464	0.0116	0.050
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.900	27.4	0.5	1	0.925	12.087	13.012	0.0111	0.061
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.555	22.4	0.5	1	0.925	12.635	13.560	0.0106	0.072
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.315	19.0	0.5	1	0.925	13.183	14.108	0.0090	0.081
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.140	16.5	0.5	1	0.925	13.731	14.656	0.0086	0.089
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.006	14.5	0.5	1	0.925	14.279	15.204	0.0083	0.098
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.900	13.0	0.5	1	0.925	14.828	15.753	0.0080	0.106
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.814	11.8	0.5	1	0.925	15.376	16.301	0.0077	0.113
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.743	10.7	0.5	1	0.925	15.924	16.849	0.0075	0.121
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.684	9.9	0.5	1	0.925	16.472	17.397	0.0072	0.128
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.633	9.1	0.5	1	0.925	17.020	17.945	0.0070	0.135
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.590	8.5	0.5	1	0.925	21.639	22.564	0.0056	0.141



### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-03) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah $t/m^3$	Po $t/m^2$	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ $t/m^2$	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	4.8	266.0	0.5	1	2.960	3.234	3.574	0.074	0.074
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.6	88.7	0.5	1	2.960	3.782	4.122	0.046	0.120
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.96	53.2	0.5	1	2.960	4.330	4.670	0.035	0.155
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.686	38.0	0.5	1	2.960	4.879	5.219	0.028	0.183
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.533	29.6	0.5	1	2.960	5.427	5.767	0.024	0.206
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.436	24.2	0.5	1	2.960	5.975	6.315	0.021	0.227
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.369	20.5	0.5	1	2.960	6.523	6.863	0.016	0.243
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.32	17.7	0.5	1	2.960	7.071	7.411	0.014	0.257
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.282	15.6	0.5	1	2.960	7.619	7.959	0.013	0.270
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.253	14.0	0.5	1	2.960	8.168	8.508	0.012	0.282
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.229	12.7	0.5	1	2.960	8.716	9.056	0.011	0.293
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.209	11.6	0.5	1	2.960	9.264	9.604	0.010	0.304
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.192	10.6	0.5	1	2.960	9.812	10.152	0.010	0.313
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.178	9.9	0.5	1	2.960	10.360	10.700	0.009	0.322
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.166	9.2	0.5	1	2.960	10.909	11.249	0.008	0.330

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-03) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>							t/m <sup>2</sup>			(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	15.600	255.2	0.5	1	6.660	3.234	9.894	0.1546	0.155
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.200	85.1	0.5	1	6.660	3.782	10.442	0.1423	0.297
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.120	51.0	0.5	1	6.660	4.330	10.990	0.1309	0.428
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.229	36.5	0.5	1	6.660	4.879	11.539	0.1213	0.549
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.733	28.4	0.5	1	6.660	5.427	12.087	0.1131	0.662
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.418	23.2	0.5	1	6.660	5.975	12.635	0.1059	0.768
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.200	19.6	0.5	1	6.660	6.523	13.183	0.0879	0.856
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.040	17.0	0.5	1	6.660	7.071	13.731	0.0830	0.939
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.918	15.0	0.5	1	6.660	7.619	14.279	0.0787	1.018
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.821	13.4	0.5	1	6.660	8.168	14.828	0.0748	1.092
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.743	12.2	0.5	1	6.660	8.716	15.376	0.0712	1.164
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.678	11.1	0.5	1	6.660	9.264	15.924	0.0680	1.232
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.624	10.2	0.5	1	6.660	9.812	16.472	0.0651	1.297
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.578	9.5	0.5	1	6.660	10.360	17.020	0.0624	1.359
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.538	8.8	0.5	1	6.660	10.909	17.569	0.0600	1.419

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-03) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	V <sub>sat</sub> tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>									(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	19.200	251.6	0.5	1	2.220	9.894	12.114	0.0304	0.030
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	6.400	83.9	0.5	1	2.220	10.442	12.662	0.0290	0.059
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.840	50.3	0.5	1	2.220	10.990	13.210	0.0277	0.087
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.743	35.9	0.5	1	2.220	11.539	13.759	0.0265	0.114
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.133	28.0	0.5	1	2.220	12.087	14.307	0.0253	0.139
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.745	22.9	0.5	1	2.220	12.635	14.855	0.0243	0.163
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.477	19.4	0.5	1	2.220	13.183	15.403	0.0206	0.184
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.280	16.8	0.5	1	2.220	13.731	15.951	0.0199	0.204
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.129	14.8	0.5	1	2.220	14.279	16.499	0.0192	0.223
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	1.011	13.2	0.5	1	2.220	14.828	17.048	0.0185	0.241
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.914	12.0	0.5	1	2.220	15.376	17.596	0.0179	0.259
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.835	10.9	0.5	1	2.220	15.924	18.144	0.0173	0.277
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.768	10.1	0.5	1	2.220	16.472	18.692	0.0168	0.293
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.711	9.3	0.5	1	2.220	17.020	19.240	0.0163	0.310
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.662	8.7	0.5	1	6.660	17.569	24.229	0.0426	0.352

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-03) METODE TERZAGHI

beban timbunan																		
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	V <sub>sat</sub> tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	ΔP4	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3+ΔP4	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>									(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	24.000	246.8	0.5	1	2.960	12.114	15.074	0.0329	0.033
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	8.000	82.3	0.5	1	2.960	12.662	15.622	0.0316	0.064
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	4.800	49.4	0.5	1	2.960	13.210	16.170	0.0304	0.095
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	3.429	35.3	0.5	1	2.960	13.759	16.719	0.0293	0.124
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.667	27.4	0.5	1	2.960	14.307	17.267	0.0283	0.152
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	2.182	22.4	0.5	1	2.960	14.855	17.815	0.0273	0.180
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.846	19.0	0.5	1	2.960	15.403	18.363	0.0233	0.203
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.600	16.5	0.5	1	2.960	15.951	18.911	0.0226	0.226
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.412	14.5	0.5	1	2.960	16.499	19.459	0.0219	0.247
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	1.263	13.0	0.5	1	2.960	17.048	20.008	0.0212	0.269
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	1.143	11.8	0.5	1	2.960	17.596	20.556	0.0206	0.289
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	1.043	10.7	0.5	1	2.960	18.144	21.104	0.0200	0.309
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.960	9.9	0.5	1	2.960	18.692	21.652	0.0195	0.329
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.889	9.1	0.5	1	2.960	19.240	22.200	0.0190	0.348
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.828	8.5	0.5	1	2.960	24.229	27.189	0.0153	0.363

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-04) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$V_{sat}$ tanah $t/m^3$	Po $t/m^2$	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ $t/m^2$	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	4.2	265.4	0.5	1	2.590	2.864	3.574	0.071	0.071
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.4	88.5	0.5	1	2.590	3.412	4.122	0.043	0.113
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.84	53.1	0.5	1	2.590	3.960	4.670	0.032	0.145
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.600	37.9	0.5	1	2.590	4.509	5.219	0.026	0.171
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.467	29.5	0.5	1	2.590	5.057	5.767	0.022	0.192
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.382	24.1	0.5	1	2.590	5.605	6.315	0.019	0.211
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.323	20.4	0.5	1	2.590	6.153	6.863	0.014	0.226
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.28	17.7	0.5	1	2.590	6.701	7.411	0.013	0.239
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.247	15.6	0.5	1	2.590	7.249	7.959	0.012	0.250
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.221	14.0	0.5	1	2.590	7.798	8.508	0.011	0.261
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.200	12.6	0.5	1	2.590	8.346	9.056	0.010	0.271
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.183	11.5	0.5	1	2.590	8.894	9.604	0.009	0.280
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.168	10.6	0.5	1	2.590	9.442	10.152	0.009	0.289
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.156	9.8	0.5	1	2.590	9.990	10.700	0.008	0.296
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.145	9.2	0.5	1	2.590	10.539	11.249	0.007	0.304

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-04) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$V_{sat}$ tanah $t/m^3$	Po $t/m^2$	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$ $t/m^2$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc (m)	Sc kum (m)
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	15.000	254.6	0.5	1	6.660	2.864	9.524	0.1507	0.151
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.000	84.9	0.5	1	6.660	3.412	10.072	0.1400	0.291
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.000	50.9	0.5	1	6.660	3.960	10.620	0.1284	0.419
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.143	36.4	0.5	1	6.660	4.509	11.169	0.1188	0.538
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.667	28.3	0.5	1	6.660	5.057	11.717	0.1105	0.648
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.364	23.1	0.5	1	6.660	5.605	12.265	0.1034	0.752
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.154	19.6	0.5	1	6.660	6.153	12.813	0.0857	0.837
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.000	17.0	0.5	1	6.660	6.701	13.361	0.0808	0.918
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.882	15.0	0.5	1	6.660	7.249	13.909	0.0765	0.995
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.789	13.4	0.5	1	6.660	7.798	14.458	0.0726	1.067
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.714	12.1	0.5	1	6.660	8.346	15.006	0.0692	1.137
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.652	11.1	0.5	1	6.660	8.894	15.554	0.0660	1.203
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.600	10.2	0.5	1	6.660	9.442	16.102	0.0631	1.266
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.556	9.4	0.5	1	6.660	9.990	16.650	0.0605	1.326
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.517	8.8	0.5	1	6.660	10.539	17.199	0.0580	1.384

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-04) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat</sub> tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan					Po+ΔP1+ΔP2	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP3				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	18.000	251.6	0.5	1	1.850	9.524	11.374	0.0267	0.027
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	6.000	83.9	0.5	1	1.850	10.072	11.922	0.0253	0.052
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.600	50.3	0.5	1	1.850	10.620	12.470	0.0241	0.076
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.571	35.9	0.5	1	1.850	11.169	13.019	0.0230	0.099
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.000	28.0	0.5	1	1.850	11.717	13.567	0.0220	0.121
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.636	22.9	0.5	1	1.850	12.265	14.115	0.0211	0.142
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.385	19.4	0.5	1	1.850	12.813	14.663	0.0179	0.160
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.200	16.8	0.5	1	1.850	13.361	15.211	0.0172	0.177
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.059	14.8	0.5	1	1.850	13.909	15.759	0.0166	0.194
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.947	13.2	0.5	1	1.850	14.458	16.308	0.0160	0.210
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.857	12.0	0.5	1	1.850	15.006	16.856	0.0154	0.225
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.783	10.9	0.5	1	1.850	15.554	17.404	0.0149	0.240
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.720	10.1	0.5	1	1.850	16.102	17.952	0.0144	0.255
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.667	9.3	0.5	1	1.850	16.650	18.500	0.0140	0.269
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.621	8.7	0.5	1	6.660	17.199	23.859	0.0434	<b>0.312</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-04) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat</sub> tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan					Po+ΔP1+ΔP2 +ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3 +ΔP4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	22.800	246.8	0.5	1	2.960	11.374	14.334	0.0348	0.035
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	7.600	82.3	0.5	1	2.960	11.922	14.882	0.0333	0.068
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	4.560	49.4	0.5	1	2.960	12.470	15.430	0.0320	0.100
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	3.257	35.3	0.5	1	2.960	13.019	15.979	0.0308	0.131
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.533	27.4	0.5	1	2.960	13.567	16.527	0.0297	0.161
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	2.073	22.4	0.5	1	2.960	14.115	17.075	0.0286	0.189
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.754	19.0	0.5	1	2.960	14.663	17.623	0.0244	0.214
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.520	16.5	0.5	1	2.960	15.211	18.171	0.0236	0.237
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.341	14.5	0.5	1	2.960	15.759	18.719	0.0228	0.260
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	1.200	13.0	0.5	1	2.960	16.308	19.268	0.0221	0.282
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	1.086	11.8	0.5	1	2.960	16.856	19.816	0.0215	0.304
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.991	10.7	0.5	1	2.960	17.404	20.364	0.0208	0.324
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.912	9.9	0.5	1	2.960	17.952	20.912	0.0202	0.345
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.844	9.1	0.5	1	2.960	18.500	21.460	0.0197	0.364
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.786	8.5	0.5	1	2.960	23.859	26.819	0.0155	<b>0.380</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-05) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$	Pc	Sc	Sc kum
Ke -	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>							t/m <sup>2</sup>		(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	3.6	256.4	0.5	1	2.220	2.494	3.574	0.066	0.066
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.2	85.5	0.5	1	2.220	3.042	4.122	0.039	0.106
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.72	51.3	0.5	1	2.220	3.590	4.670	0.029	0.135
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.514	36.6	0.5	1	2.220	4.139	5.219	0.023	0.158
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.400	28.5	0.5	1	2.220	4.687	5.767	0.019	0.177
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.327	23.3	0.5	1	2.220	5.235	6.315	0.017	0.194
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.277	19.7	0.5	1	2.220	5.783	6.863	0.013	0.207
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.24	17.1	0.5	1	2.220	6.331	7.411	0.011	0.218
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.212	15.1	0.5	1	2.220	6.879	7.959	0.010	0.228
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.189	13.5	0.5	1	2.220	7.428	8.508	0.009	0.238
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.171	12.2	0.5	1	2.220	7.976	9.056	0.009	0.246
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.157	11.1	0.5	1	2.220	8.524	9.604	0.008	0.254
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.144	10.3	0.5	1	2.220	9.072	10.152	0.007	0.262
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.133	9.5	0.5	1	2.220	9.620	10.700	0.007	0.269
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.124	8.8	0.5	1	2.220	10.169	11.249	0.007	0.275

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-05) METODE TERZAGHI

										beban tmbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>						t/m <sup>2</sup>	(m)		(m)	
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	11.400	248.6	0.5	1	4.810	2.494	7.304	0.1128	0.113
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	3.800	82.9	0.5	1	4.810	3.042	7.852	0.1060	0.219
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.280	49.7	0.5	1	4.810	3.590	8.400	0.0961	0.315
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.629	35.5	0.5	1	4.810	4.139	8.949	0.0880	0.403
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.267	27.6	0.5	1	4.810	4.687	9.497	0.0812	0.484
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.036	22.6	0.5	1	4.810	5.235	10.045	0.0754	0.560
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.877	19.1	0.5	1	4.810	5.783	10.593	0.0621	0.622
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.760	16.6	0.5	1	4.810	6.331	11.141	0.0582	0.680
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.671	14.6	0.5	1	4.810	6.879	11.689	0.0548	0.735
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.600	13.1	0.5	1	4.810	7.428	12.238	0.0518	0.787
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.543	11.8	0.5	1	4.810	7.976	12.786	0.0491	0.836
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.496	10.8	0.5	1	4.810	8.524	13.334	0.0467	0.882
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.456	9.9	0.5	1	4.810	9.072	13.882	0.0445	0.927
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.422	9.2	0.5	1	4.810	9.620	14.430	0.0425	0.969
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.393	8.6	0.5	1	4.810	10.169	14.979	0.0407	1.010

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-05) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	V <sub>sat tanah</sub> t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tumpukan					Po+ΔP1+ΔP2	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP3				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	12.600	247.4	0.5	1	0.740	7.304	8.044	0.0145	0.015
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.200	82.5	0.5	1	0.740	7.852	8.592	0.0135	0.028
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.520	49.5	0.5	1	0.740	8.400	9.140	0.0127	0.041
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.800	35.3	0.5	1	0.740	8.949	9.689	0.0119	0.053
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.400	27.5	0.5	1	0.740	9.497	10.237	0.0113	0.064
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.145	22.5	0.5	1	0.740	10.045	10.785	0.0107	0.075
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.969	19.0	0.5	1	0.740	10.593	11.333	0.0090	0.084
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.840	16.5	0.5	1	0.740	11.141	11.881	0.0085	0.092
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.741	14.6	0.5	1	0.740	11.689	12.429	0.0081	0.100
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.663	13.0	0.5	1	0.740	12.238	12.978	0.0078	0.108
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.600	11.8	0.5	1	0.740	12.786	13.526	0.0075	0.116
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.548	10.8	0.5	1	0.740	13.334	14.074	0.0072	0.123
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.504	9.9	0.5	1	0.740	13.882	14.622	0.0069	0.130
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.467	9.2	0.5	1	0.740	14.430	15.170	0.0066	0.136
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.434	8.5	0.5	1	4.810	14.979	19.789	0.0369	<b>0.173</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-05) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	V <sub>sat tanah</sub> t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tumpukan					Po+ΔP1+ΔP2 +ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3 +ΔP4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	13.200	246.8	0.5	1	0.370	8.044	8.414	0.0068	0.007
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.400	82.3	0.5	1	0.370	8.592	8.962	0.0063	0.013
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.640	49.4	0.5	1	0.370	9.140	9.510	0.0060	0.019
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.886	35.3	0.5	1	0.370	9.689	10.059	0.0056	0.025
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.467	27.4	0.5	1	0.370	10.237	10.607	0.0053	0.030
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.200	22.4	0.5	1	0.370	10.785	11.155	0.0051	0.035
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.015	19.0	0.5	1	0.370	11.333	11.703	0.0043	0.039
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.880	16.5	0.5	1	0.370	11.881	12.251	0.0041	0.043
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.776	14.5	0.5	1	0.370	12.429	12.799	0.0039	0.047
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.695	13.0	0.5	1	0.370	12.978	13.348	0.0037	0.051
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.629	11.8	0.5	1	0.370	13.526	13.896	0.0036	0.055
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.574	10.7	0.5	1	0.370	14.074	14.444	0.0034	0.058
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.528	9.9	0.5	1	0.370	14.622	14.992	0.0033	0.061
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.489	9.1	0.5	1	0.370	15.170	15.540	0.0032	0.065
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.455	8.5	0.5	1	0.370	19.789	20.159	0.0025	<b>0.067</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-06) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ t/m <sup>2</sup>	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	4.8	263.6	0.5	1	2.960	3.234	3.574	0.074	0.074
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.6	87.9	0.5	1	2.960	3.782	4.122	0.046	0.120
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.96	52.7	0.5	1	2.960	4.330	4.670	0.035	0.155
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.686	37.7	0.5	1	2.960	4.879	5.219	0.028	0.183
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.533	29.3	0.5	1	2.960	5.427	5.767	0.024	0.206
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.436	24.0	0.5	1	2.960	5.975	6.315	0.021	0.227
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.369	20.3	0.5	1	2.960	6.523	6.863	0.016	0.243
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.32	17.6	0.5	1	2.960	7.071	7.411	0.014	0.257
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.282	15.5	0.5	1	2.960	7.619	7.959	0.013	0.270
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.253	13.9	0.5	1	2.960	8.168	8.508	0.012	0.282
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.229	12.6	0.5	1	2.960	8.716	9.056	0.011	0.293
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.209	11.5	0.5	1	2.960	9.264	9.604	0.010	0.304
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.192	10.5	0.5	1	2.960	9.812	10.152	0.010	0.313
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.178	9.8	0.5	1	2.960	10.360	10.700	0.009	0.322
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.166	9.1	0.5	1	2.960	10.909	11.249	0.008	0.330

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-06) METODE TERZAGHI

										beban tumpunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>						t/m <sup>2</sup>	(m)		(m)	
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	15.600	252.8	0.5	1	6.660	3.234	9.894	0.1546	0.155
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.200	84.3	0.5	1	6.660	3.782	10.442	0.1423	0.297
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.120	50.6	0.5	1	6.660	4.330	10.990	0.1309	0.428
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.229	36.1	0.5	1	6.660	4.879	11.539	0.1213	0.549
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.733	28.1	0.5	1	6.660	5.427	12.087	0.1131	0.662
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.418	23.0	0.5	1	6.660	5.975	12.635	0.1059	0.768
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.200	19.4	0.5	1	6.660	6.523	13.183	0.0879	0.856
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.040	16.9	0.5	1	6.660	7.071	13.731	0.0830	0.939
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.918	14.9	0.5	1	6.660	7.619	14.279	0.0787	1.018
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.821	13.3	0.5	1	6.660	8.168	14.828	0.0748	1.092
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.743	12.0	0.5	1	6.660	8.716	15.376	0.0712	1.164
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.678	11.0	0.5	1	6.660	9.264	15.924	0.0680	1.232
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.624	10.1	0.5	1	6.660	9.812	16.472	0.0651	1.297
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.578	9.4	0.5	1	6.660	10.360	17.020	0.0624	1.359
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.538	8.7	0.5	1	6.660	10.909	17.569	0.0600	1.419

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-06) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat tanah</sub> t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ΔP1+ΔP2	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP3				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	18.000	250.4	0.5	1	1.480	9.894	11.374	0.0210	0.021
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	6.000	83.5	0.5	1	1.480	10.442	11.922	0.0199	0.041
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.600	50.1	0.5	1	1.480	10.990	12.470	0.0190	0.060
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.571	35.8	0.5	1	1.480	11.539	13.019	0.0181	0.078
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.000	27.8	0.5	1	1.480	12.087	13.567	0.0174	0.095
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.636	22.8	0.5	1	1.480	12.635	14.115	0.0167	0.112
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.385	19.3	0.5	1	1.480	13.183	14.663	0.0141	0.126
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.200	16.7	0.5	1	1.480	13.731	15.211	0.0136	0.140
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.059	14.7	0.5	1	1.480	14.279	15.759	0.0131	0.153
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.947	13.2	0.5	1	1.480	14.828	16.308	0.0126	0.165
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.857	11.9	0.5	1	1.480	15.376	16.856	0.0122	0.178
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.783	10.9	0.5	1	1.480	15.924	17.404	0.0118	0.189
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.720	10.0	0.5	1	1.480	16.472	17.952	0.0114	0.201
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.667	9.3	0.5	1	1.480	17.020	18.500	0.0111	0.212
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.621	8.6	0.5	1	6.660	17.569	24.229	0.0426	0.254

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-06) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat tanah</sub> t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ΔP1+ΔP2 +ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3 +ΔP4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	21.600	246.8	0.5	1	2.220	11.374	13.594	0.0268	0.027
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	7.200	82.3	0.5	1	2.220	11.922	14.142	0.0257	0.052
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	4.320	49.4	0.5	1	2.220	12.470	14.690	0.0246	0.077
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	3.086	35.3	0.5	1	2.220	13.019	15.239	0.0237	0.101
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.400	27.4	0.5	1	2.220	13.567	15.787	0.0228	0.124
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.964	22.4	0.5	1	2.220	14.115	16.335	0.0220	0.146
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.662	19.0	0.5	1	2.220	14.663	16.883	0.0187	0.164
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.440	16.5	0.5	1	2.220	15.211	17.431	0.0181	0.182
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.271	14.5	0.5	1	2.220	15.759	17.979	0.0175	0.200
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	1.137	13.0	0.5	1	2.220	16.308	18.528	0.0169	0.217
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	1.029	11.8	0.5	1	2.220	16.856	19.076	0.0164	0.233
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.939	10.7	0.5	1	2.220	17.404	19.624	0.0159	0.249
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.864	9.9	0.5	1	2.220	17.952	20.172	0.0155	0.264
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.800	9.1	0.5	1	2.220	18.500	20.720	0.0150	0.280
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.745	8.5	0.5	1	2.220	24.229	26.449	0.0116	0.291



### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-07) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$	Pc	Sc	Sc kum
Ke -	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>							t/m <sup>2</sup>		(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	6.6	263.0	0.5	1	4.070	4.344	3.574	0.083	0.083
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	2.2	87.7	0.5	1	4.070	4.892	4.122	0.054	0.137
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	1.32	52.6	0.5	1	4.070	5.440	4.670	0.041	0.178
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.943	37.6	0.5	1	4.070	5.989	5.219	0.034	0.212
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.733	29.2	0.5	1	4.070	6.537	5.767	0.029	0.242
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.600	23.9	0.5	1	4.070	7.085	6.315	0.026	0.267
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.508	20.2	0.5	1	4.070	7.633	6.863	0.020	0.288
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.44	17.5	0.5	1	4.070	8.181	7.411	0.018	0.306
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.388	15.5	0.5	1	4.070	8.729	7.959	0.017	0.322
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.347	13.8	0.5	1	4.070	9.278	8.508	0.015	0.338
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.314	12.5	0.5	1	4.070	9.826	9.056	0.014	0.352
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.287	11.4	0.5	1	4.070	10.374	9.604	0.013	0.365
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.264	10.5	0.5	1	4.070	10.922	10.152	0.012	0.378
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.244	9.7	0.5	1	4.070	11.470	10.700	0.012	0.389
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.228	9.1	0.5	1	4.070	12.019	11.249	0.011	0.400

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-07) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>						t/m <sup>2</sup>	(m)		(m)	
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	17.400	252.2	0.5	1	6.660	4.344	11.004	0.1661	0.166
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.800	84.1	0.5	1	6.660	4.892	11.552	0.1497	0.316
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.480	50.4	0.5	1	6.660	5.440	12.100	0.1385	0.454
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.486	36.0	0.5	1	6.660	5.989	12.649	0.1289	0.583
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.933	28.0	0.5	1	6.660	6.537	13.197	0.1207	0.704
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.582	22.9	0.5	1	6.660	7.085	13.745	0.1135	0.817
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.338	19.4	0.5	1	6.660	7.633	14.293	0.0945	0.912
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.160	16.8	0.5	1	6.660	8.181	14.841	0.0895	1.001
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.024	14.8	0.5	1	6.660	8.729	15.389	0.0850	1.086
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.916	13.3	0.5	1	6.660	9.278	15.938	0.0810	1.167
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.829	12.0	0.5	1	6.660	9.826	16.486	0.0773	1.245
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.757	11.0	0.5	1	6.660	10.374	17.034	0.0740	1.319
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.696	10.1	0.5	1	6.660	10.922	17.582	0.0709	1.390
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.644	9.3	0.5	1	6.660	11.470	18.130	0.0681	1.458
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.600	8.7	0.5	1	6.660	12.019	18.679	0.0655	1.523

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-07) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tumpunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P3				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	19.800	249.8	0.5	1	1.480	11.004	12.484	0.0190	0.019
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	6.600	83.3	0.5	1	1.480	11.552	13.032	0.0181	0.037
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.960	50.0	0.5	1	1.480	12.100	13.580	0.0173	0.054
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.829	35.7	0.5	1	1.480	12.649	14.129	0.0166	0.071
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.200	27.8	0.5	1	1.480	13.197	14.677	0.0160	0.087
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.800	22.7	0.5	1	1.480	13.745	15.225	0.0154	0.102
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.523	19.2	0.5	1	1.480	14.293	15.773	0.0131	0.115
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.320	16.7	0.5	1	1.480	14.841	16.321	0.0126	0.128
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.165	14.7	0.5	1	1.480	15.389	16.869	0.0122	0.140
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	1.042	13.1	0.5	1	1.480	15.938	17.418	0.0118	0.152
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.943	11.9	0.5	1	1.480	16.486	17.966	0.0114	0.163
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.861	10.9	0.5	1	1.480	17.034	18.514	0.0111	0.175
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.792	10.0	0.5	1	1.480	17.582	19.062	0.0107	0.185
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.733	9.3	0.5	1	1.480	18.130	19.610	0.0104	0.196
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.683	8.6	0.5	1	6.660	18.679	25.339	0.0404	0.236

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-07) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tumpunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2 + $\Delta$ P3	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3 + $\Delta$ P4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	22.800	246.8	0.5	1	1.850	12.484	14.334	0.0208	0.021
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	7.600	82.3	0.5	1	1.850	13.032	14.882	0.0200	0.041
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	4.560	49.4	0.5	1	1.850	13.580	15.430	0.0192	0.060
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	3.257	35.3	0.5	1	1.850	14.129	15.979	0.0185	0.078
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.533	27.4	0.5	1	1.850	14.677	16.527	0.0178	0.096
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	2.073	22.4	0.5	1	1.850	15.225	17.075	0.0172	0.114
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.754	19.0	0.5	1	1.850	15.773	17.623	0.0147	0.128
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.520	16.5	0.5	1	1.850	16.321	18.171	0.0142	0.142
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.341	14.5	0.5	1	1.850	16.869	18.719	0.0138	0.156
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	1.200	13.0	0.5	1	1.850	17.418	19.268	0.0134	0.170
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	1.086	11.8	0.5	1	1.850	17.966	19.816	0.0130	0.183
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.991	10.7	0.5	1	1.850	18.514	20.364	0.0126	0.195
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.912	9.9	0.5	1	1.850	19.062	20.912	0.0123	0.208
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.844	9.1	0.5	1	1.850	19.610	21.460	0.0120	0.220
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.786	8.5	0.5	1	1.850	25.339	27.189	0.0093	0.229

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-08) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$	Pc	Sc	Sc kum
Ke -	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>							t/m <sup>2</sup>		(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	4.8	257.0	0.5	1	2.960	3.234	3.574	0.074	0.074
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.6	85.7	0.5	1	2.960	3.782	4.122	0.046	0.120
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.96	51.4	0.5	1	2.960	4.330	4.670	0.035	0.155
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.686	36.7	0.5	1	2.960	4.879	5.219	0.028	0.183
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.533	28.6	0.5	1	2.960	5.427	5.767	0.024	0.206
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.436	23.4	0.5	1	2.960	5.975	6.315	0.021	0.227
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.369	19.8	0.5	1	2.960	6.523	6.863	0.016	0.243
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.32	17.1	0.5	1	2.960	7.071	7.411	0.014	0.257
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.282	15.1	0.5	1	2.960	7.619	7.959	0.013	0.270
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.253	13.5	0.5	1	2.960	8.168	8.508	0.012	0.282
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.229	12.2	0.5	1	2.960	8.716	9.056	0.011	0.293
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.209	11.2	0.5	1	2.960	9.264	9.604	0.010	0.304
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.192	10.3	0.5	1	2.960	9.812	10.152	0.010	0.313
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.178	9.5	0.5	1	2.960	10.360	10.700	0.009	0.322
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.166	8.9	0.5	1	2.960	10.909	11.249	0.008	0.330

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-08) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$	$Po+\Delta P1+\Delta P2$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>							t/m <sup>2</sup>		(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	12.600	249.2	0.5	1	4.810	3.234	8.044	0.1234	0.123
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.200	83.1	0.5	1	4.810	3.782	8.592	0.1130	0.236
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.520	49.8	0.5	1	4.810	4.330	9.140	0.1032	0.340
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.800	35.6	0.5	1	4.810	4.879	9.689	0.0950	0.435
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.400	27.7	0.5	1	4.810	5.427	10.237	0.0881	0.523
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.145	22.7	0.5	1	4.810	5.975	10.785	0.0821	0.605
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.969	19.2	0.5	1	4.810	6.523	11.333	0.0679	0.673
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.840	16.6	0.5	1	4.810	7.071	11.881	0.0638	0.737
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.741	14.7	0.5	1	4.810	7.619	12.429	0.0603	0.797
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.663	13.1	0.5	1	4.810	8.168	12.978	0.0571	0.854
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.600	11.9	0.5	1	4.810	8.716	13.526	0.0542	0.908
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.548	10.8	0.5	1	4.810	9.264	14.074	0.0516	0.960
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.504	10.0	0.5	1	4.810	9.812	14.622	0.0493	1.009
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.467	9.2	0.5	1	4.810	10.360	15.170	0.0472	1.056
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.434	8.6	0.5	1	4.810	10.909	15.719	0.0452	1.101

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-08) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	V <sub>sat</sub> tanah	Po	Pc	beban timbunan					Po+ΔP1+ΔP2	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Sc	Sc kum
										a/z	b/z	I	2I	ΔP3				
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>									(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	13.800	248.0	0.5	1	0.740	8.044	8.784	0.0132	0.013
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.600	82.7	0.5	1	0.740	8.592	9.332	0.0124	0.026
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.760	49.6	0.5	1	0.740	9.140	9.880	0.0117	0.037
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.971	35.4	0.5	1	0.740	9.689	10.429	0.0111	0.048
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.533	27.6	0.5	1	0.740	10.237	10.977	0.0105	0.059
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.255	22.5	0.5	1	0.740	10.785	11.525	0.0100	0.069
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.062	19.1	0.5	1	0.740	11.333	12.073	0.0084	0.077
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.920	16.5	0.5	1	0.740	11.881	12.621	0.0080	0.085
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.812	14.6	0.5	1	0.740	12.429	13.169	0.0077	0.093
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.726	13.1	0.5	1	0.740	12.978	13.718	0.0074	0.100
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.657	11.8	0.5	1	0.740	13.526	14.266	0.0071	0.107
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.600	10.8	0.5	1	0.740	14.074	14.814	0.0068	0.114
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.552	9.9	0.5	1	0.740	14.622	15.362	0.0065	0.121
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.511	9.2	0.5	1	0.740	15.170	15.910	0.0063	0.127
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.476	8.6	0.5	1	4.810	15.719	20.529	0.0354	<b>0.162</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-08) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	V <sub>sat</sub> tanah	Po	Pc	beban timbunan					Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3+ΔP4	Sc	Sc kum
										a/z	b/z	I	2I	ΔP4				
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>									(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	15.000	246.8	0.5	1	0.740	8.784	9.524	0.0122	0.012
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.000	82.3	0.5	1	0.740	9.332	10.072	0.0115	0.024
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.000	49.4	0.5	1	0.740	9.880	10.620	0.0109	0.034
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.143	35.3	0.5	1	0.740	10.429	11.169	0.0103	0.045
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.667	27.4	0.5	1	0.740	10.977	11.717	0.0098	0.055
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.364	22.4	0.5	1	0.740	11.525	12.265	0.0094	0.064
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.154	19.0	0.5	1	0.740	12.073	12.813	0.0079	0.072
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.000	16.5	0.5	1	0.740	12.621	13.361	0.0076	0.079
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.882	14.5	0.5	1	0.740	13.169	13.909	0.0073	0.087
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.789	13.0	0.5	1	0.740	13.718	14.458	0.0070	0.094
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.714	11.8	0.5	1	0.740	14.266	15.006	0.0067	0.100
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.652	10.7	0.5	1	0.740	14.814	15.554	0.0065	0.107
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.600	9.9	0.5	1	0.740	15.362	16.102	0.0062	0.113
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.556	9.1	0.5	1	0.740	15.910	16.650	0.0060	0.119
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.517	8.5	0.5	1	0.740	20.529	21.269	0.0047	<b>0.124</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-09) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$V_{sat}$ tanah $t/m^3$	Po $t/m^2$	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ $t/m^2$	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	3.6	257.9	0.5	1	2.220	2.494	3.574	0.066	0.066
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.2	86.0	0.5	1	2.220	3.042	4.122	0.039	0.106
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.72	51.6	0.5	1	2.220	3.590	4.670	0.029	0.135
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.514	36.8	0.5	1	2.220	4.139	5.219	0.023	0.158
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.400	28.7	0.5	1	2.220	4.687	5.767	0.019	0.177
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.327	23.4	0.5	1	2.220	5.235	6.315	0.017	0.194
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.277	19.8	0.5	1	2.220	5.783	6.863	0.013	0.207
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.24	17.2	0.5	1	2.220	6.331	7.411	0.011	0.218
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.212	15.2	0.5	1	2.220	6.879	7.959	0.010	0.228
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.189	13.6	0.5	1	2.220	7.428	8.508	0.009	0.238
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.171	12.3	0.5	1	2.220	7.976	9.056	0.009	0.246
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.157	11.2	0.5	1	2.220	8.524	9.604	0.008	0.254
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.144	10.3	0.5	1	2.220	9.072	10.152	0.007	0.262
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.133	9.6	0.5	1	2.220	9.620	10.700	0.007	0.269
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.124	8.9	0.5	1	2.220	10.169	11.249	0.007	0.275

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-09) METODE TERZAGHI

										beban tmbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	V <sub>sat</sub> tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	ΔP2	Po+ΔP1	Po+ΔP1+ΔP2	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>							t/m <sup>2</sup>		(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	12.600	248.9	0.5	1	5.550	2.494	8.044	0.1273	0.127
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.200	83.0	0.5	1	5.550	3.042	8.592	0.1195	0.247
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.520	49.8	0.5	1	5.550	3.590	9.140	0.1088	0.356
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.800	35.6	0.5	1	5.550	4.139	9.689	0.1000	0.456
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.400	27.7	0.5	1	5.550	4.687	10.237	0.0925	0.548
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.145	22.6	0.5	1	5.550	5.235	10.785	0.0861	0.634
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.969	19.1	0.5	1	5.550	5.783	11.333	0.0711	0.705
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.840	16.6	0.5	1	5.550	6.331	11.881	0.0668	0.772
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.741	14.6	0.5	1	5.550	6.879	12.429	0.0630	0.835
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.663	13.1	0.5	1	5.550	7.428	12.978	0.0596	0.895
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.600	11.9	0.5	1	5.550	7.976	13.526	0.0566	0.951
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.548	10.8	0.5	1	5.550	8.524	14.074	0.0539	1.005
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.504	10.0	0.5	1	5.550	9.072	14.622	0.0514	1.057
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.467	9.2	0.5	1	5.550	9.620	15.170	0.0491	1.106
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.434	8.6	0.5	1	5.550	10.169	15.719	0.0471	1.153

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-09) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat</sub> tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan					Po+ΔP1+ΔP2 +ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3 +ΔP4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	14.700	246.8	0.5	1	1.295	8.044	9.339	0.0224	0.022
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.900	82.3	0.5	1	1.295	8.592	9.887	0.0211	0.044
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.940	49.4	0.5	1	1.295	9.140	10.435	0.0199	0.063
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.100	35.3	0.5	1	1.295	9.689	10.984	0.0189	0.082
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.633	27.4	0.5	1	1.295	10.237	11.532	0.0179	0.100
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.336	22.4	0.5	1	1.295	10.785	12.080	0.0170	0.117
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.131	19.0	0.5	1	1.295	11.333	12.628	0.0144	0.132
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.980	16.5	0.5	1	1.295	11.881	13.176	0.0137	0.145
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.865	14.5	0.5	1	1.295	12.429	13.724	0.0131	0.158
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.774	13.0	0.5	1	1.295	12.978	14.273	0.0126	0.171
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.700	11.8	0.5	1	1.295	13.526	14.821	0.0121	0.183
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.639	10.7	0.5	1	1.295	14.074	15.369	0.0117	0.195
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.588	9.9	0.5	1	1.295	14.622	15.917	0.0113	0.206
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.544	9.1	0.5	1	1.295	15.170	16.465	0.0109	0.217
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.507	8.5	0.5	1	1.295	15.719	17.014	0.0105	<b>0.228</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-10) METODE TERZAGHI

Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat</sub> tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan					Po+ΔP1 t/m <sup>2</sup>	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP1				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	4.2	261.8	0.5	1	2.590	2.864	3.574	0.071	0.071
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.4	87.3	0.5	1	2.590	3.412	4.122	0.043	0.113
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.84	52.4	0.5	1	2.590	3.960	4.670	0.032	0.145
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.600	37.4	0.5	1	2.590	4.509	5.219	0.026	0.171
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.467	29.1	0.5	1	2.590	5.057	5.767	0.022	0.192
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.382	23.8	0.5	1	2.590	5.605	6.315	0.019	0.211
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.323	20.1	0.5	1	2.590	6.153	6.863	0.014	0.226
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.28	17.5	0.5	1	2.590	6.701	7.411	0.013	0.239
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.247	15.4	0.5	1	2.590	7.249	7.959	0.012	0.250
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.221	13.8	0.5	1	2.590	7.798	8.508	0.011	0.261
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.200	12.5	0.5	1	2.590	8.346	9.056	0.010	0.271
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.183	11.4	0.5	1	2.590	8.894	9.604	0.009	0.280
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.168	10.5	0.5	1	2.590	9.442	10.152	0.009	0.289
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.156	9.7	0.5	1	2.590	9.990	10.700	0.008	0.296
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.145	9.0	0.5	1	2.590	10.539	11.249	0.007	<b>0.304</b>

## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-10) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan					Po+ $\Delta$ P1 t/m <sup>2</sup>	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P2				
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	15.000	251.0	0.5	1	6.660	2.864	9.524	0.1507	0.151
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.000	83.7	0.5	1	6.660	3.412	10.072	0.1400	0.291
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.000	50.2	0.5	1	6.660	3.960	10.620	0.1284	0.419
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.143	35.9	0.5	1	6.660	4.509	11.169	0.1188	0.538
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.667	27.9	0.5	1	6.660	5.057	11.717	0.1105	0.648
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.364	22.8	0.5	1	6.660	5.605	12.265	0.1034	0.752
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.154	19.3	0.5	1	6.660	6.153	12.813	0.0857	0.837
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.000	16.7	0.5	1	6.660	6.701	13.361	0.0808	0.918
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.882	14.8	0.5	1	6.660	7.249	13.909	0.0765	0.995
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.789	13.2	0.5	1	6.660	7.798	14.458	0.0726	1.067
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.714	12.0	0.5	1	6.660	8.346	15.006	0.0692	1.137
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.652	10.9	0.5	1	6.660	8.894	15.554	0.0660	1.203
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.600	10.0	0.5	1	6.660	9.442	16.102	0.0631	1.266
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.556	9.3	0.5	1	6.660	9.990	16.650	0.0605	1.326
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.517	8.7	0.5	1	6.660	10.539	17.199	0.0580	1.384

## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-10) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P3	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3	Sc (m)	Sc kum (m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	16.800	249.2	0.5	1	1.110	9.524	10.634	0.0166	0.017
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.600	83.1	0.5	1	1.110	10.072	11.182	0.0157	0.032
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.360	49.8	0.5	1	1.110	10.620	11.730	0.0149	0.047
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.400	35.6	0.5	1	1.110	11.169	12.279	0.0142	0.061
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.867	27.7	0.5	1	1.110	11.717	12.827	0.0136	0.075
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.527	22.7	0.5	1	1.110	12.265	13.375	0.0130	0.088
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.292	19.2	0.5	1	1.110	12.813	13.923	0.0110	0.099
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.120	16.6	0.5	1	1.110	13.361	14.471	0.0106	0.110
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.988	14.7	0.5	1	1.110	13.909	15.019	0.0102	0.120
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.884	13.1	0.5	1	1.110	14.458	15.568	0.0098	0.130
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.800	11.9	0.5	1	1.110	15.006	16.116	0.0095	0.139
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.730	10.8	0.5	1	1.110	15.554	16.664	0.0091	0.148
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.672	10.0	0.5	1	1.110	16.102	17.212	0.0088	0.157
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.622	9.2	0.5	1	1.110	16.650	17.760	0.0086	0.166
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.579	8.6	0.5	1	6.660	17.199	23.859	0.0434	0.209

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-10) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat</sub> tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ΔP1+ΔP2 +ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3 +ΔP4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	19.200	246.8	0.5	1	1.480	10.634	12.114	0.0196	0.020
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	6.400	82.3	0.5	1	1.480	11.182	12.662	0.0187	0.038
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.840	49.4	0.5	1	1.480	11.730	13.210	0.0179	0.056
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.743	35.3	0.5	1	1.480	12.279	13.759	0.0171	0.073
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.133	27.4	0.5	1	1.480	12.827	14.307	0.0164	0.090
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.745	22.4	0.5	1	1.480	13.375	14.855	0.0158	0.105
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.477	19.0	0.5	1	1.480	13.923	15.403	0.0134	0.119
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.280	16.5	0.5	1	1.480	14.471	15.951	0.0129	0.132
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.129	14.5	0.5	1	1.480	15.019	16.499	0.0125	0.144
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	1.011	13.0	0.5	1	1.480	15.568	17.048	0.0120	0.156
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.914	11.8	0.5	1	1.480	16.116	17.596	0.0117	0.168
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.835	10.7	0.5	1	1.480	16.664	18.144	0.0113	0.179
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.768	9.9	0.5	1	1.480	17.212	18.692	0.0109	0.190
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.711	9.1	0.5	1	1.480	17.760	19.240	0.0106	0.201
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.662	8.5	0.5	1	1.480	23.859	25.339	0.0080	<b>0.209</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-11) METODE TERZAGHI

Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	Y <sub>sat</sub> tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ΔP1 t/m <sup>2</sup>	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP1				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	4.2	261.8	0.5	1	2.590	2.864	3.574	0.071	0.071
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.4	87.3	0.5	1	2.590	3.412	4.122	0.043	0.113
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.84	52.4	0.5	1	2.590	3.960	4.670	0.032	0.145
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.600	37.4	0.5	1	2.590	4.509	5.219	0.026	0.171
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.467	29.1	0.5	1	2.590	5.057	5.767	0.022	0.192
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.382	23.8	0.5	1	2.590	5.605	6.315	0.019	0.211
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.323	20.1	0.5	1	2.590	6.153	6.863	0.014	0.226
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.28	17.5	0.5	1	2.590	6.701	7.411	0.013	0.239
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.247	15.4	0.5	1	2.590	7.249	7.959	0.012	0.250
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.221	13.8	0.5	1	2.590	7.798	8.508	0.011	0.261
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.200	12.5	0.5	1	2.590	8.346	9.056	0.010	0.271
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.183	11.4	0.5	1	2.590	8.894	9.604	0.009	0.280
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.168	10.5	0.5	1	2.590	9.442	10.152	0.009	0.289
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.156	9.7	0.5	1	2.590	9.990	10.700	0.008	0.296
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.145	9.0	0.5	1	2.590	10.539	11.249	0.007	<b>0.304</b>



## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-11) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{\text{sat tanah}}$ t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan				$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$ t/m <sup>2</sup>	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I					
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	15.000	251.0	0.5	1	6.660	2.864	9.524	0.1507	0.151
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.000	83.7	0.5	1	6.660	3.412	10.072	0.1400	0.291
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.000	50.2	0.5	1	6.660	3.960	10.620	0.1284	0.419
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.143	35.9	0.5	1	6.660	4.509	11.169	0.1188	0.538
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.667	27.9	0.5	1	6.660	5.057	11.717	0.1105	0.648
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.364	22.8	0.5	1	6.660	5.605	12.265	0.1034	0.752
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.154	19.3	0.5	1	6.660	6.153	12.813	0.0857	0.837
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.000	16.7	0.5	1	6.660	6.701	13.361	0.0808	0.918
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.882	14.8	0.5	1	6.660	7.249	13.909	0.0765	0.995
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.789	13.2	0.5	1	6.660	7.798	14.458	0.0726	1.067
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.714	12.0	0.5	1	6.660	8.346	15.006	0.0692	1.137
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.652	10.9	0.5	1	6.660	8.894	15.554	0.0660	1.203
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.600	10.0	0.5	1	6.660	9.442	16.102	0.0631	1.266
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.556	9.3	0.5	1	6.660	9.990	16.650	0.0605	1.326
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.517	8.7	0.5	1	6.660	10.539	17.199	0.0580	1.384

## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-11) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{\text{sat tanah}}$ t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan				$\Delta P3$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$ + $\Delta P3$	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I					
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	16.800	249.2	0.5	1	1.110	9.524	10.634	0.0166	0.017
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.600	83.1	0.5	1	1.110	10.072	11.182	0.0157	0.032
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.360	49.8	0.5	1	1.110	10.620	11.730	0.0149	0.047
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.400	35.6	0.5	1	1.110	11.169	12.279	0.0142	0.061
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.867	27.7	0.5	1	1.110	11.717	12.827	0.0136	0.075
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.527	22.7	0.5	1	1.110	12.265	13.375	0.0130	0.088
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.292	19.2	0.5	1	1.110	12.813	13.923	0.0110	0.099
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.120	16.6	0.5	1	1.110	13.361	14.471	0.0106	0.110
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.988	14.7	0.5	1	1.110	13.909	15.019	0.0102	0.120
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.884	13.1	0.5	1	1.110	14.458	15.568	0.0098	0.130
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.800	11.9	0.5	1	1.110	15.006	16.116	0.0095	0.139
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.730	10.8	0.5	1	1.110	15.554	16.664	0.0091	0.148
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.672	10.0	0.5	1	1.110	16.102	17.212	0.0088	0.157
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.622	9.2	0.5	1	1.110	16.650	17.760	0.0086	0.166
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.579	8.6	0.5	1	6.660	17.199	23.859	0.0434	0.209

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-11) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2 + $\Delta$ P3	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3 + $\Delta$ P4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	19.200	246.8	0.5	1	1.480	10.634	12.114	0.0196	0.020
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	6.400	82.3	0.5	1	1.480	11.182	12.662	0.0187	0.038
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.840	49.4	0.5	1	1.480	11.730	13.210	0.0179	0.056
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.743	35.3	0.5	1	1.480	12.279	13.759	0.0171	0.073
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.133	27.4	0.5	1	1.480	12.827	14.307	0.0164	0.090
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.745	22.4	0.5	1	1.480	13.375	14.855	0.0158	0.105
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.477	19.0	0.5	1	1.480	13.923	15.403	0.0134	0.119
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.280	16.5	0.5	1	1.480	14.471	15.951	0.0129	0.132
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.129	14.5	0.5	1	1.480	15.019	16.499	0.0125	0.144
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	1.011	13.0	0.5	1	1.480	15.568	17.048	0.0120	0.156
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.914	11.8	0.5	1	1.480	16.116	17.596	0.0117	0.168
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.835	10.7	0.5	1	1.480	16.664	18.144	0.0113	0.179
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.768	9.9	0.5	1	1.480	17.212	18.692	0.0109	0.190
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.711	9.1	0.5	1	1.480	17.760	19.240	0.0106	0.201
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.662	8.5	0.5	1	1.480	23.859	25.339	0.0080	<b>0.209</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-12) METODE TERZAGHI

Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1 t/m <sup>2</sup>	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P1				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	3	258.8	0.5	1	1.850	2.124	3.574	0.062	0.062
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1	86.3	0.5	1	1.850	2.672	4.122	0.035	0.097
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.6	51.8	0.5	1	1.850	3.220	4.670	0.026	0.123
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.429	37.0	0.5	1	1.850	3.769	5.219	0.020	0.143
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.333	28.8	0.5	1	1.850	4.317	5.767	0.017	0.160
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.273	23.5	0.5	1	1.850	4.865	6.315	0.014	0.174
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.231	19.9	0.5	1	1.850	5.413	6.863	0.011	0.185
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.2	17.3	0.5	1	1.850	5.961	7.411	0.010	0.195
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.176	15.2	0.5	1	1.850	6.509	7.959	0.009	0.204
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.158	13.6	0.5	1	1.850	7.058	8.508	0.008	0.212
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.143	12.3	0.5	1	1.850	7.606	9.056	0.007	0.219
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.130	11.3	0.5	1	1.850	8.154	9.604	0.007	0.226
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.120	10.4	0.5	1	1.850	8.702	10.152	0.006	0.233
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.111	9.6	0.5	1	1.850	9.250	10.700	0.006	0.239
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.103	8.9	0.5	1	1.850	9.799	11.249	0.006	<b>0.244</b>

## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-12) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan					Po+ΔP1 t/m <sup>2</sup>	Po+ΔP1+ΔP2	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP2				
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	11.400	250.4	0.5	1	5.180	2.124	7.304	0.1153	0.115
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	3.800	83.5	0.5	1	5.180	2.672	7.852	0.1099	0.225
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.280	50.1	0.5	1	5.180	3.220	8.400	0.0994	0.325
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.629	35.8	0.5	1	5.180	3.769	8.949	0.0908	0.415
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.267	27.8	0.5	1	5.180	4.317	9.497	0.0837	0.499
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.036	22.8	0.5	1	5.180	4.865	10.045	0.0776	0.577
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.877	19.3	0.5	1	5.180	5.413	10.593	0.0639	0.641
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.760	16.7	0.5	1	5.180	5.961	11.141	0.0598	0.700
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.671	14.7	0.5	1	5.180	6.509	11.689	0.0563	0.757
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.600	13.2	0.5	1	5.180	7.058	12.238	0.0532	0.810
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.543	11.9	0.5	1	5.180	7.606	12.786	0.0504	0.860
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.496	10.9	0.5	1	5.180	8.154	13.334	0.0479	0.908
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.456	10.0	0.5	1	5.180	8.702	13.882	0.0456	0.954
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.422	9.3	0.5	1	5.180	9.250	14.430	0.0435	0.997
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.393	8.6	0.5	1	5.180	9.799	14.979	0.0416	1.039

## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-12) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tmbunan					Po+ΔP1+ΔP2	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP3				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	13.800	248.0	0.5	1	1.480	7.304	8.784	0.0277	0.028
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.600	82.7	0.5	1	1.480	7.852	9.332	0.0260	0.054
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.760	49.6	0.5	1	1.480	8.400	9.880	0.0244	0.078
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.971	35.4	0.5	1	1.480	8.949	10.429	0.0230	0.101
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.533	27.6	0.5	1	1.480	9.497	10.977	0.0218	0.123
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.255	22.5	0.5	1	1.480	10.045	11.525	0.0207	0.144
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.062	19.1	0.5	1	1.480	10.593	12.073	0.0173	0.161
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.920	16.5	0.5	1	1.480	11.141	12.621	0.0165	0.177
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.812	14.6	0.5	1	1.480	11.689	13.169	0.0158	0.193
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.726	13.1	0.5	1	1.480	12.238	13.718	0.0151	0.208
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.657	11.8	0.5	1	1.480	12.786	14.266	0.0145	0.223
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.600	10.8	0.5	1	1.480	13.334	14.814	0.0140	0.237
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.552	9.9	0.5	1	1.480	13.882	15.362	0.0134	0.250
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.511	9.2	0.5	1	1.480	14.430	15.910	0.0129	0.263
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.476	8.6	0.5	1	5.180	14.979	20.159	0.0394	0.303

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-12) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P4$	$Po+\Delta P1+\Delta P2+\Delta P3$	$Po+\Delta P1+\Delta P2+\Delta P3+\Delta P4$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>									(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	15.000	246.8	0.5	1	0.740	8.784	9.524	0.0122	0.012
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.000	82.3	0.5	1	0.740	9.332	10.072	0.0115	0.024
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.000	49.4	0.5	1	0.740	9.880	10.620	0.0109	0.034
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.143	35.3	0.5	1	0.740	10.429	11.169	0.0103	0.045
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.667	27.4	0.5	1	0.740	10.977	11.717	0.0098	0.055
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.364	22.4	0.5	1	0.740	11.525	12.265	0.0094	0.064
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.154	19.0	0.5	1	0.740	12.073	12.813	0.0079	0.072
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.000	16.5	0.5	1	0.740	12.621	13.361	0.0076	0.079
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.882	14.5	0.5	1	0.740	13.169	13.909	0.0073	0.087
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.789	13.0	0.5	1	0.740	13.718	14.458	0.0070	0.094
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.714	11.8	0.5	1	0.740	14.266	15.006	0.0067	0.100
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.652	10.7	0.5	1	0.740	14.814	15.554	0.0065	0.107
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.600	9.9	0.5	1	0.740	15.362	16.102	0.0062	0.113
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.556	9.1	0.5	1	0.740	15.910	16.650	0.0060	0.119
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.517	8.5	0.5	1	0.740	20.159	20.899	0.0048	0.124

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-13) METODE TERZAGHI

										beban timbunan								
Lapisan	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P1$	$Po+\Delta P1$	Pc	Sc	Sc kum
Ke -	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>							t/m <sup>2</sup>		(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	3	260.0	0.5	1	1.850	2.124	3.574	0.062	0.062
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1	86.7	0.5	1	1.850	2.672	4.122	0.035	0.097
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.6	52.0	0.5	1	1.850	3.220	4.670	0.026	0.123
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.429	37.1	0.5	1	1.850	3.769	5.219	0.020	0.143
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.333	28.9	0.5	1	1.850	4.317	5.767	0.017	0.160
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.273	23.6	0.5	1	1.850	4.865	6.315	0.014	0.174
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.231	20.0	0.5	1	1.850	5.413	6.863	0.011	0.185
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.2	17.3	0.5	1	1.850	5.961	7.411	0.010	0.195
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.176	15.3	0.5	1	1.850	6.509	7.959	0.009	0.204
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.158	13.7	0.5	1	1.850	7.058	8.508	0.008	0.212
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.143	12.4	0.5	1	1.850	7.606	9.056	0.007	0.219
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.130	11.3	0.5	1	1.850	8.154	9.604	0.007	0.226
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.120	10.4	0.5	1	1.850	8.702	10.152	0.006	0.233
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.111	9.6	0.5	1	1.850	9.250	10.700	0.006	0.239
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.103	9.0	0.5	1	1.850	9.799	11.249	0.006	0.244

										beban tmbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>						t/m <sup>2</sup>			(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	12.600	250.4	0.5	1	5.920	2.124	8.044	0.1298	0.130
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.200	83.5	0.5	1	5.920	2.672	8.592	0.1234	0.253
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.520	50.1	0.5	1	5.920	3.220	9.140	0.1121	0.365
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.800	35.8	0.5	1	5.920	3.769	9.689	0.1028	0.468
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.400	27.8	0.5	1	5.920	4.317	10.237	0.0950	0.563
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.145	22.8	0.5	1	5.920	4.865	10.785	0.0883	0.651
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.969	19.3	0.5	1	5.920	5.413	11.333	0.0728	0.724
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.840	16.7	0.5	1	5.920	5.961	11.881	0.0684	0.793
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.741	14.7	0.5	1	5.920	6.509	12.429	0.0645	0.857
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.663	13.2	0.5	1	5.920	7.058	12.978	0.0610	0.918
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.600	11.9	0.5	1	5.920	7.606	13.526	0.0578	0.976
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.548	10.9	0.5	1	5.920	8.154	14.074	0.0550	1.031
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.504	10.0	0.5	1	5.920	8.702	14.622	0.0525	1.083
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.467	9.3	0.5	1	5.920	9.250	15.170	0.0502	1.133
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.434	8.6	0.5	1	5.920	9.799	15.719	0.0480	1.182

										beban timbunan								
No	Tebal Lap	Kedalaman	Z	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah	Po	Pc	a/z	b/z	I	2I	$\Delta P3$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$	Po+ $\Delta P1$ + $\Delta P2$ + $\Delta P3$	Sc	Sc kum
	(m)	(m)	(m)				t/m <sup>3</sup>	t/m <sup>2</sup>									(m)	(m)
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	13.800	249.2	0.5	1	0.740	8.044	8.784	0.0132	0.013
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.600	83.1	0.5	1	0.740	8.592	9.332	0.0124	0.026
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.760	49.8	0.5	1	0.740	9.140	9.880	0.0117	0.037
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.971	35.6	0.5	1	0.740	9.689	10.429	0.0111	0.048
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.533	27.7	0.5	1	0.740	10.237	10.977	0.0105	0.059
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.255	22.7	0.5	1	0.740	10.785	11.525	0.0100	0.069
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.062	19.2	0.5	1	0.740	11.333	12.073	0.0084	0.077
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.920	16.6	0.5	1	0.740	11.881	12.621	0.0080	0.085
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.812	14.7	0.5	1	0.740	12.429	13.169	0.0077	0.093
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.726	13.1	0.5	1	0.740	12.978	13.718	0.0074	0.100
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.657	11.9	0.5	1	0.740	13.526	14.266	0.0071	0.107
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.600	10.8	0.5	1	0.740	14.074	14.814	0.0068	0.114
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.552	10.0	0.5	1	0.740	14.622	15.362	0.0065	0.121
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.511	9.2	0.5	1	0.740	15.170	15.910	0.0063	0.127
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.476	8.6	0.5	1	5.920	15.719	21.639	0.0424	0.169

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-13) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3+ $\Delta$ P4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	16.200	246.8	0.5	1	1.480	8.784	10.264	0.0234	0.023
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.400	82.3	0.5	1	1.480	9.332	10.812	0.0221	0.046
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.240	49.4	0.5	1	1.480	9.880	11.360	0.0210	0.067
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.314	35.3	0.5	1	1.480	10.429	11.909	0.0199	0.086
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.800	27.4	0.5	1	1.480	10.977	12.457	0.0190	0.105
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.473	22.4	0.5	1	1.480	11.525	13.005	0.0182	0.124
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.246	19.0	0.5	1	1.480	12.073	13.553	0.0153	0.139
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.080	16.5	0.5	1	1.480	12.621	14.101	0.0147	0.154
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.953	14.5	0.5	1	1.480	13.169	14.649	0.0141	0.168
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.853	13.0	0.5	1	1.480	13.718	15.198	0.0136	0.181
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.771	11.8	0.5	1	1.480	14.266	15.746	0.0131	0.194
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.704	10.7	0.5	1	1.480	14.814	16.294	0.0126	0.207
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.648	9.9	0.5	1	1.480	15.362	16.842	0.0122	0.219
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.600	9.1	0.5	1	1.480	15.910	17.390	0.0118	0.231
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.559	8.5	0.5	1	1.480	21.639	23.119	0.0088	0.240

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-14) METODE TERZAGHI

Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1 t/m <sup>2</sup>	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P1				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	4.2	260.0	0.5	1	2.590	2.864	3.574	0.071	0.071
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1.4	86.7	0.5	1	2.590	3.412	4.122	0.043	0.113
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.84	52.0	0.5	1	2.590	3.960	4.670	0.032	0.145
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.600	37.1	0.5	1	2.590	4.509	5.219	0.026	0.171
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.467	28.9	0.5	1	2.590	5.057	5.767	0.022	0.192
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.382	23.6	0.5	1	2.590	5.605	6.315	0.019	0.211
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.323	20.0	0.5	1	2.590	6.153	6.863	0.014	0.226
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.28	17.3	0.5	1	2.590	6.701	7.411	0.013	0.239
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.247	15.3	0.5	1	2.590	7.249	7.959	0.012	0.250
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.221	13.7	0.5	1	2.590	7.798	8.508	0.011	0.261
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.200	12.4	0.5	1	2.590	8.346	9.056	0.010	0.271
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.183	11.3	0.5	1	2.590	8.894	9.604	0.009	0.280
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.168	10.4	0.5	1	2.590	9.442	10.152	0.009	0.289
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.156	9.6	0.5	1	2.590	9.990	10.700	0.008	0.296
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.145	9.0	0.5	1	2.590	10.539	11.249	0.007	0.304

## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-14) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1 t/m <sup>2</sup>	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P2				
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	12.000	252.2	0.5	1	4.810	2.864	7.674	0.1182	0.118
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.000	84.1	0.5	1	4.810	3.412	8.222	0.1095	0.228
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.400	50.4	0.5	1	4.810	3.960	8.770	0.0997	0.327
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.714	36.0	0.5	1	4.810	4.509	9.319	0.0915	0.419
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.333	28.0	0.5	1	4.810	5.057	9.867	0.0847	0.504
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.091	22.9	0.5	1	4.810	5.605	10.415	0.0788	0.582
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.923	19.4	0.5	1	4.810	6.153	10.963	0.0650	0.647
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.800	16.8	0.5	1	4.810	6.701	11.511	0.0611	0.708
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.706	14.8	0.5	1	4.810	7.249	12.059	0.0576	0.766
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.632	13.3	0.5	1	4.810	7.798	12.608	0.0545	0.821
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.571	12.0	0.5	1	4.810	8.346	13.156	0.0517	0.872
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.522	11.0	0.5	1	4.810	8.894	13.704	0.0492	0.921
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.480	10.1	0.5	1	4.810	9.442	14.252	0.0469	0.968
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.444	9.3	0.5	1	4.810	9.990	14.800	0.0448	1.013
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.414	8.7	0.5	1	4.810	10.539	15.349	0.0430	1.056

## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-14) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P3				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	15.000	249.2	0.5	1	1.850	7.674	9.524	0.0325	0.032
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.000	83.1	0.5	1	1.850	8.222	10.072	0.0305	0.063
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.000	49.8	0.5	1	1.850	8.770	10.620	0.0288	0.092
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.143	35.6	0.5	1	1.850	9.319	11.169	0.0272	0.119
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.667	27.7	0.5	1	1.850	9.867	11.717	0.0258	0.145
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.364	22.7	0.5	1	1.850	10.415	12.265	0.0246	0.169
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.154	19.2	0.5	1	1.850	10.963	12.813	0.0207	0.190
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.000	16.6	0.5	1	1.850	11.511	13.361	0.0198	0.210
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.882	14.7	0.5	1	1.850	12.059	13.909	0.0189	0.229
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.789	13.1	0.5	1	1.850	12.608	14.458	0.0182	0.247
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.714	11.9	0.5	1	1.850	13.156	15.006	0.0175	0.264
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.652	10.8	0.5	1	1.850	13.704	15.554	0.0168	0.281
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.600	10.0	0.5	1	1.850	14.252	16.102	0.0162	0.297
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.556	9.2	0.5	1	1.850	14.800	16.650	0.0156	0.313
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.517	8.6	0.5	1	4.810	15.349	20.159	0.0362	0.349

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-14) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2 + $\Delta$ P3	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3 + $\Delta$ P4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	17.400	246.8	0.5	1	1.480	9.524	11.004	0.0217	0.022
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.800	82.3	0.5	1	1.480	10.072	11.552	0.0206	0.042
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.480	49.4	0.5	1	1.480	10.620	12.100	0.0196	0.062
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.486	35.3	0.5	1	1.480	11.169	12.649	0.0187	0.081
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.933	27.4	0.5	1	1.480	11.717	13.197	0.0179	0.099
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.582	22.4	0.5	1	1.480	12.265	13.745	0.0171	0.116
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.338	19.0	0.5	1	1.480	12.813	14.293	0.0145	0.130
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.160	16.5	0.5	1	1.480	13.361	14.841	0.0139	0.144
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.024	14.5	0.5	1	1.480	13.909	15.389	0.0134	0.157
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.916	13.0	0.5	1	1.480	14.458	15.938	0.0129	0.170
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.829	11.8	0.5	1	1.480	15.006	16.486	0.0125	0.183
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.757	10.7	0.5	1	1.480	15.554	17.034	0.0121	0.195
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.696	9.9	0.5	1	1.480	16.102	17.582	0.0117	0.207
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.644	9.1	0.5	1	1.480	16.650	18.130	0.0113	0.218
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.600	8.5	0.5	1	1.480	20.159	21.639	0.0094	<b>0.227</b>

### PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 1 (SP-15) METODE TERZAGHI

Lapisan Ke -	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ $\Delta$ P1 t/m <sup>2</sup>	Pc	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P1				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	3	262.4	0.5	1	1.850	2.124	3.574	0.062	0.062
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	1	87.5	0.5	1	1.850	2.672	4.122	0.035	0.097
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	0.6	52.5	0.5	1	1.850	3.220	4.670	0.026	0.123
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	0.429	37.5	0.5	1	1.850	3.769	5.219	0.020	0.143
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	0.333	29.2	0.5	1	1.850	4.317	5.767	0.017	0.160
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	0.273	23.9	0.5	1	1.850	4.865	6.315	0.014	0.174
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	0.231	20.2	0.5	1	1.850	5.413	6.863	0.011	0.185
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.2	17.5	0.5	1	1.850	5.961	7.411	0.010	0.195
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.176	15.4	0.5	1	1.850	6.509	7.959	0.009	0.204
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.158	13.8	0.5	1	1.850	7.058	8.508	0.008	0.212
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.143	12.5	0.5	1	1.850	7.606	9.056	0.007	0.219
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.130	11.4	0.5	1	1.850	8.154	9.604	0.007	0.226
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.120	10.5	0.5	1	1.850	8.702	10.152	0.006	0.233
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.111	9.7	0.5	1	1.850	9.250	10.700	0.006	0.239
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.103	9.0	0.5	1	1.850	9.799	11.249	0.006	<b>0.244</b>



## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 2 (SP-15) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tumpunan					Po+ $\Delta$ P1 t/m <sup>2</sup>	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P2				
1	1	1	0.5	1.785	0.096	0.964	1.548	0.274	3.574	13.200	252.2	0.5	1	6.290	2.124	8.414	0.1365	0.137
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	4.400	84.1	0.5	1	6.290	2.672	8.962	0.1298	0.266
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	2.640	50.4	0.5	1	6.290	3.220	9.510	0.1181	0.384
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	1.886	36.0	0.5	1	6.290	3.769	10.059	0.1084	0.493
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.467	28.0	0.5	1	6.290	4.317	10.607	0.1003	0.593
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.200	22.9	0.5	1	6.290	4.865	11.155	0.0934	0.686
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.015	19.4	0.5	1	6.290	5.413	11.703	0.0771	0.764
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	0.880	16.8	0.5	1	6.290	5.961	12.251	0.0724	0.836
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.776	14.8	0.5	1	6.290	6.509	12.799	0.0683	0.904
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.695	13.3	0.5	1	6.290	7.058	13.348	0.0647	0.969
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.629	12.0	0.5	1	6.290	7.606	13.896	0.0614	1.030
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.574	11.0	0.5	1	6.290	8.154	14.444	0.0585	1.089
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.528	10.1	0.5	1	6.290	8.702	14.992	0.0558	1.145
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.489	9.3	0.5	1	6.290	9.250	15.540	0.0534	1.198
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.455	8.7	0.5	1	6.290	9.799	16.089	0.0511	1.249

## PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 3 (SP-15) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban tumpunan					Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2	Po+ $\Delta$ P1+ $\Delta$ P2+ $\Delta$ P3	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	$\Delta$ P3				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	16.200	249.2	0.5	1	1.850	8.414	10.264	0.0299	0.030
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	5.400	83.1	0.5	1	1.850	8.962	10.812	0.0282	0.058
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.240	49.8	0.5	1	1.850	9.510	11.360	0.0267	0.085
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.314	35.6	0.5	1	1.850	10.059	11.909	0.0254	0.110
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	1.800	27.7	0.5	1	1.850	10.607	12.457	0.0242	0.134
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.473	22.7	0.5	1	1.850	11.155	13.005	0.0231	0.157
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.246	19.2	0.5	1	1.850	11.703	13.553	0.0195	0.177
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.080	16.6	0.5	1	1.850	12.251	14.101	0.0187	0.196
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	0.953	14.7	0.5	1	1.850	12.799	14.649	0.0179	0.213
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.853	13.1	0.5	1	1.850	13.348	15.198	0.0172	0.231
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.771	11.9	0.5	1	1.850	13.896	15.746	0.0166	0.247
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.704	10.8	0.5	1	1.850	14.444	16.294	0.0160	0.263
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.648	10.0	0.5	1	1.850	14.992	16.842	0.0154	0.279
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.600	9.2	0.5	1	1.850	15.540	17.390	0.0149	0.294
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.559	8.6	0.5	1	6.290	16.089	22.379	0.0438	0.337

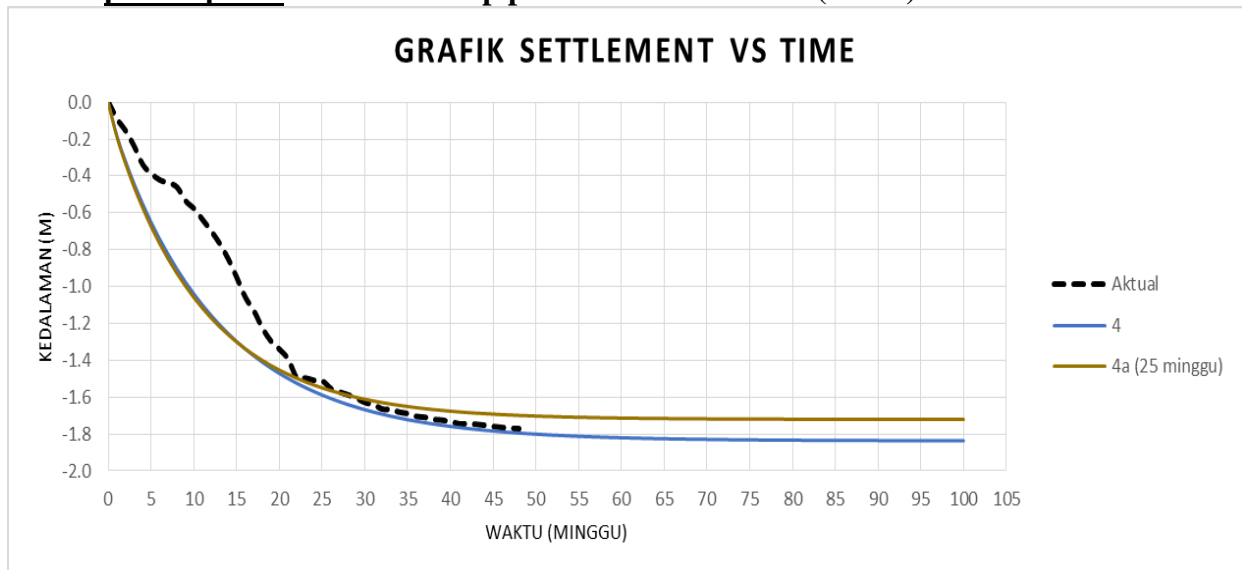
# PERHITUNGAN PEMAMPATAN AKIBAT BEBAN TAHAP 4 (SP-15) METODE TERZAGHI

No	Tebal Lap (m)	Kedalaman (m)	Z (m)	eo	Cs	Cc	$\gamma_{sat}$ tanah t/m <sup>3</sup>	Po t/m <sup>2</sup>	Pc	beban timbunan					Po+ΔP1+ΔP2 +ΔP3	Po+ΔP1+ΔP2+ΔP3 +ΔP4	Sc (m)	Sc kum (m)
										a/z	b/z	I	2I	ΔP4				
1	1	1	0.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.274	3.574	18.600	246.8	0.5	1	1.480	10.264	11.744	0.0202	0.020
2	1	2	1.5	1.785	0.193	0.964	1.548	0.822	4.122	6.200	82.3	0.5	1	1.480	10.812	12.292	0.0193	0.040
3	1	3	2.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.370	4.670	3.720	49.4	0.5	1	1.480	11.360	12.840	0.0184	0.058
4	1	4	3.5	1.785	0.193	0.964	1.548	1.919	5.219	2.657	35.3	0.5	1	1.480	11.909	13.389	0.0176	0.076
5	1	5	4.5	1.785	0.193	0.964	1.548	2.467	5.767	2.067	27.4	0.5	1	1.480	12.457	13.937	0.0169	0.092
6	1	6	5.5	1.785	0.193	0.964	1.548	3.015	6.315	1.691	22.4	0.5	1	1.480	13.005	14.485	0.0162	0.109
7	1	7	6.5	1.530	0.155	0.773	1.548	3.563	6.863	1.431	19.0	0.5	1	1.480	13.553	15.033	0.0137	0.122
8	1	8	7.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.111	7.411	1.240	16.5	0.5	1	1.480	14.101	15.581	0.0132	0.136
9	1	9	8.5	1.530	0.155	0.773	1.548	4.659	7.959	1.094	14.5	0.5	1	1.480	14.649	16.129	0.0128	0.148
10	1	10	9.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.208	8.508	0.979	13.0	0.5	1	1.480	15.198	16.678	0.0123	0.161
11	1	11	10.5	1.530	0.155	0.773	1.548	5.756	9.056	0.886	11.8	0.5	1	1.480	15.746	17.226	0.0119	0.173
12	1	12	11.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.304	9.604	0.809	10.7	0.5	1	1.480	16.294	17.774	0.0115	0.184
13	1	13	12.5	1.530	0.155	0.773	1.548	6.852	10.152	0.744	9.9	0.5	1	1.480	16.842	18.322	0.0112	0.195
14	1	14	13.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.400	10.700	0.689	9.1	0.5	1	1.480	17.390	18.870	0.0108	0.206
15	1	15	14.5	1.530	0.155	0.773	1.548	7.949	11.249	0.641	8.5	0.5	1	1.480	22.379	23.859	0.0085	0.215

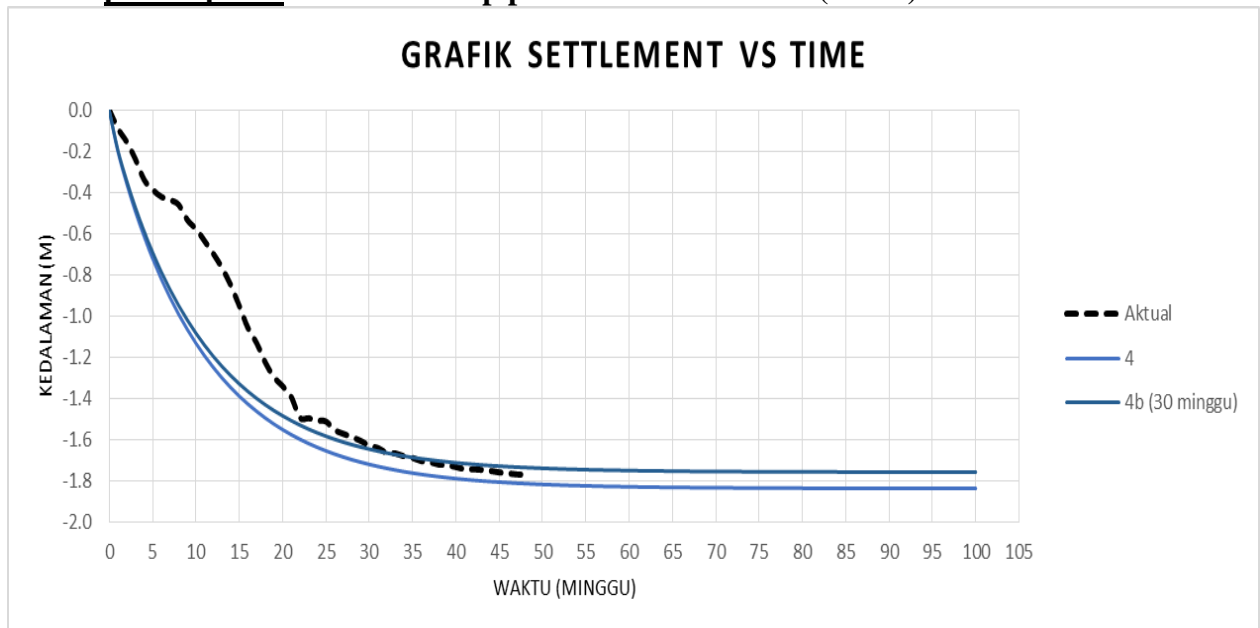
**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

# **LAMPIRAN 5**

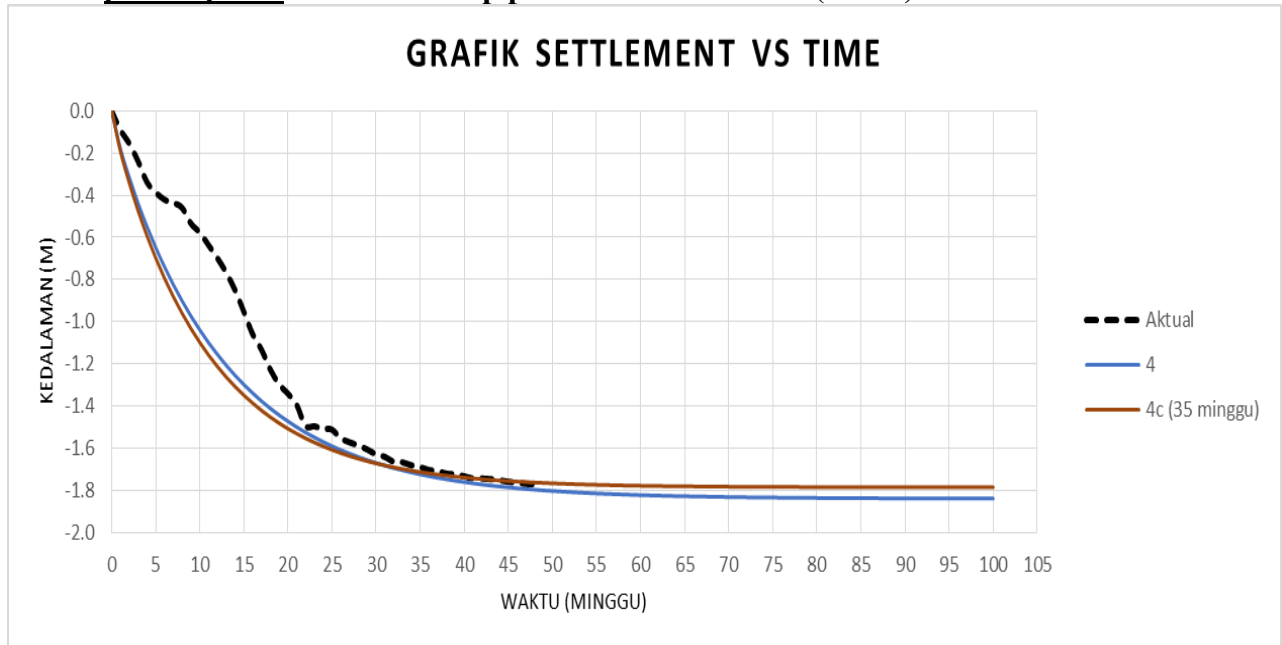
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-01)**



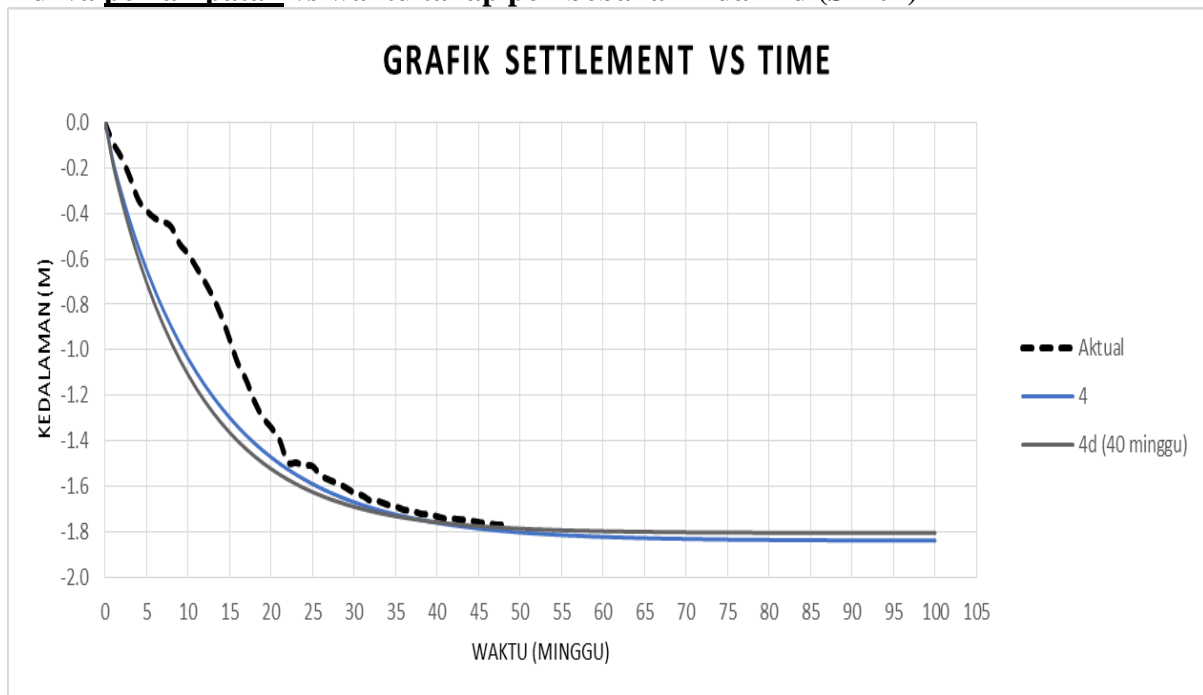
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-01)**



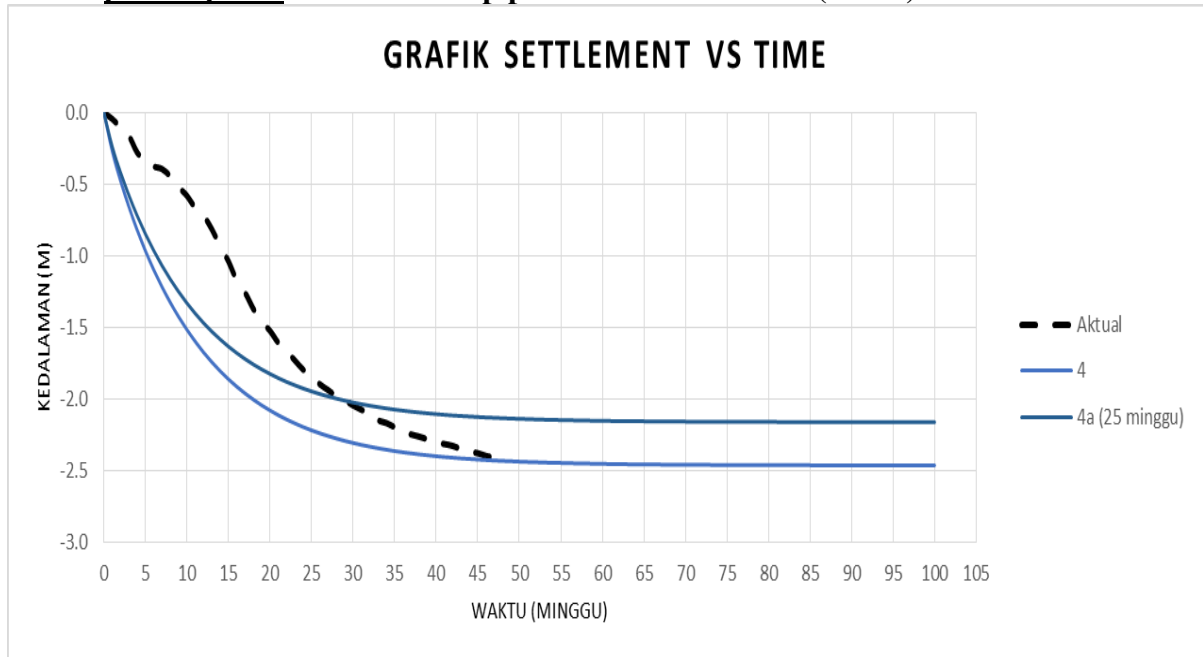
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-01)**



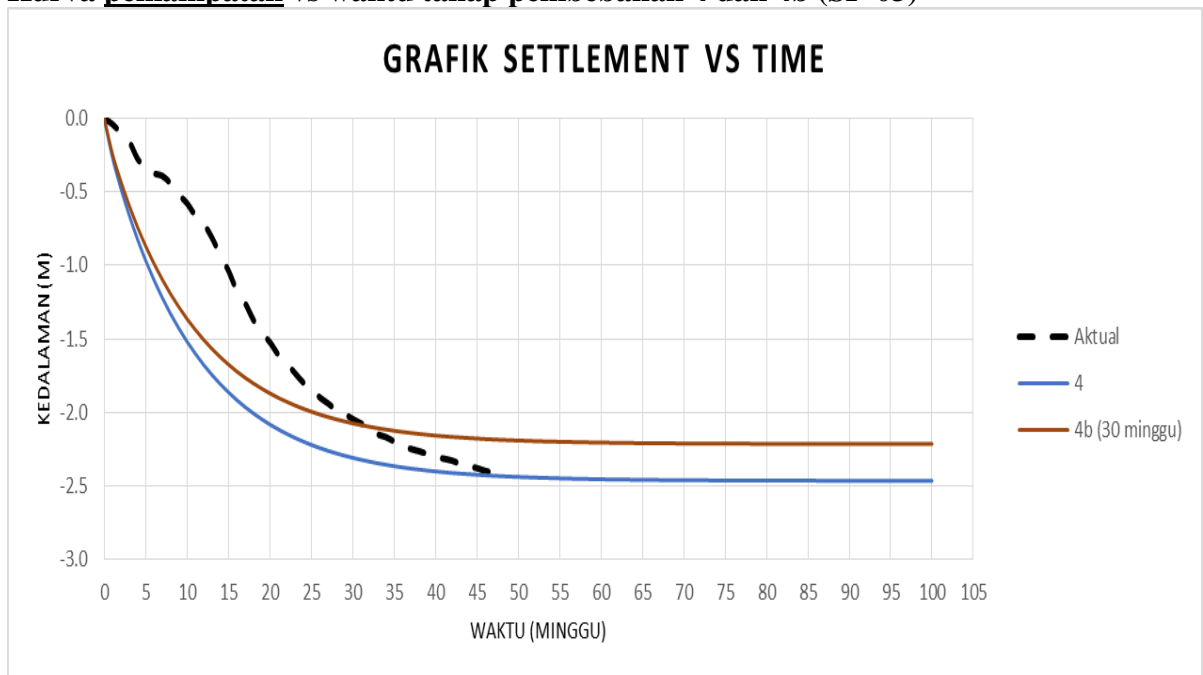
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-01)**



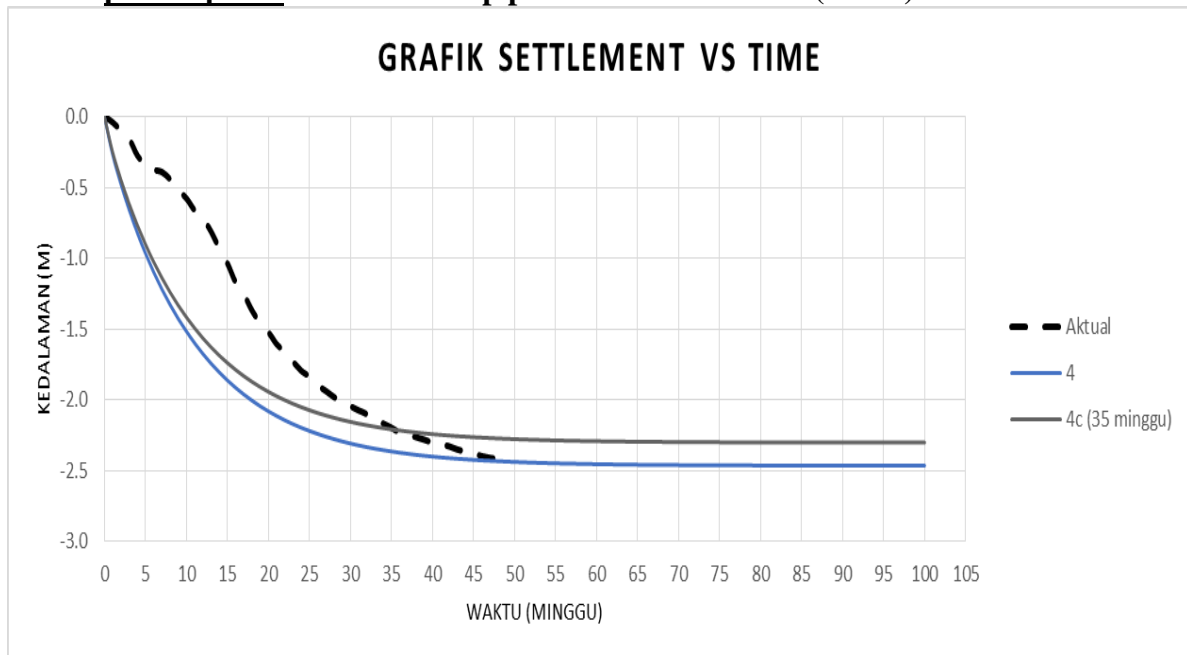
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-03)**



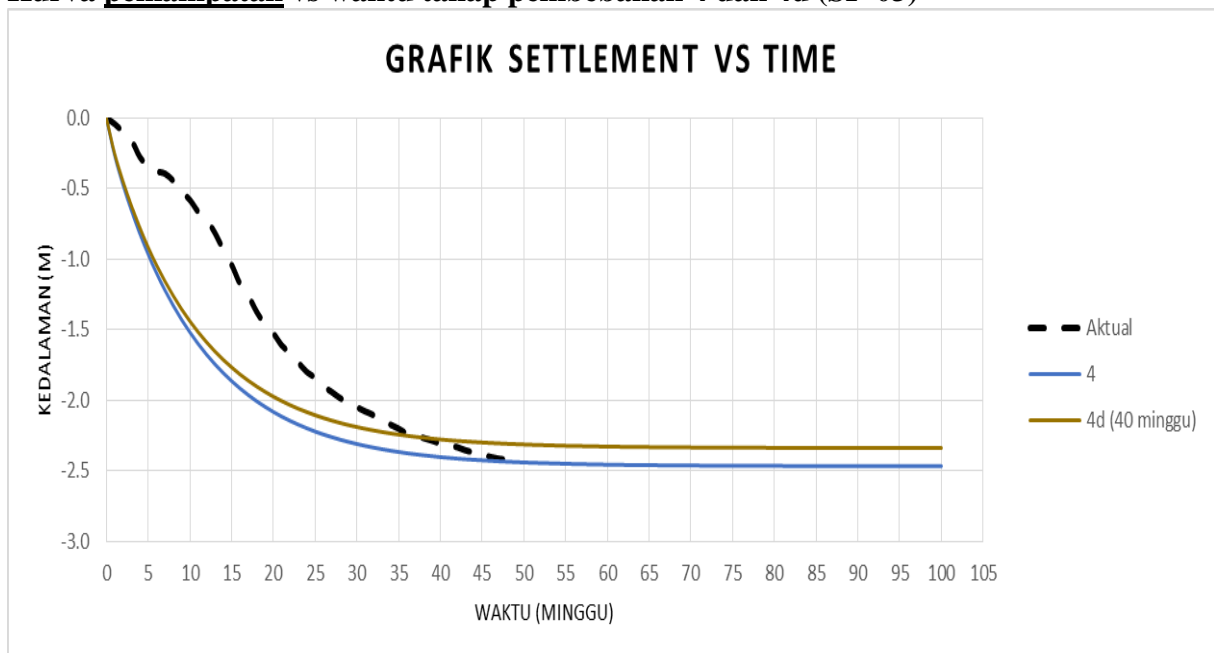
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-03)**



**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-03)**

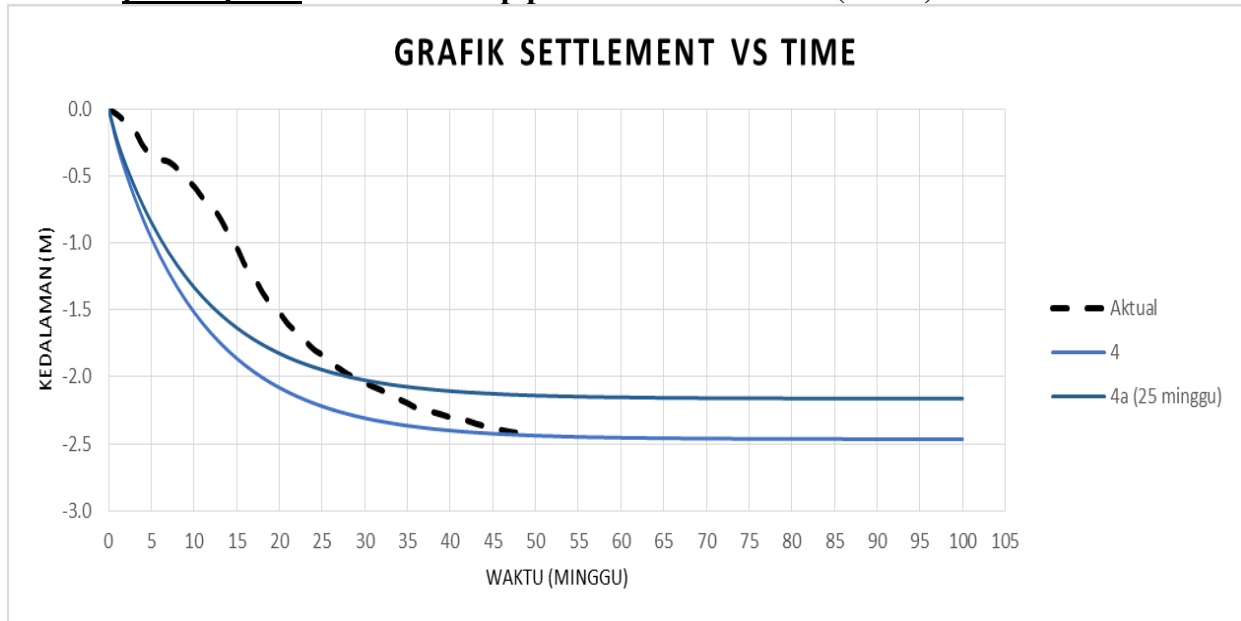


**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-03)**

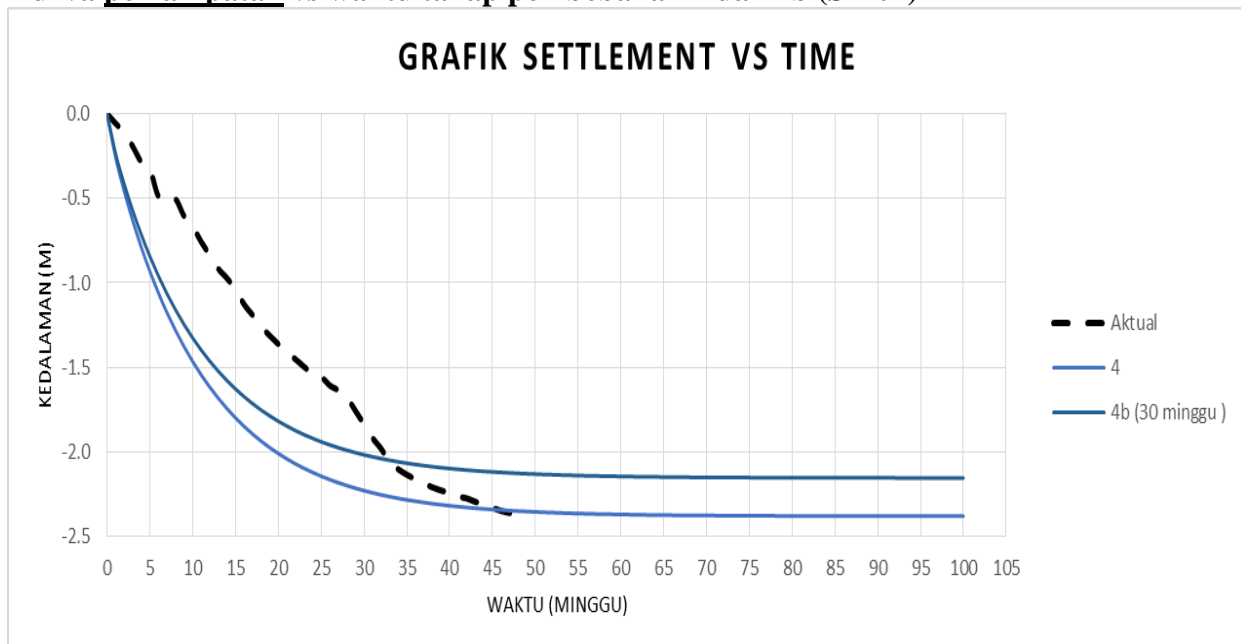




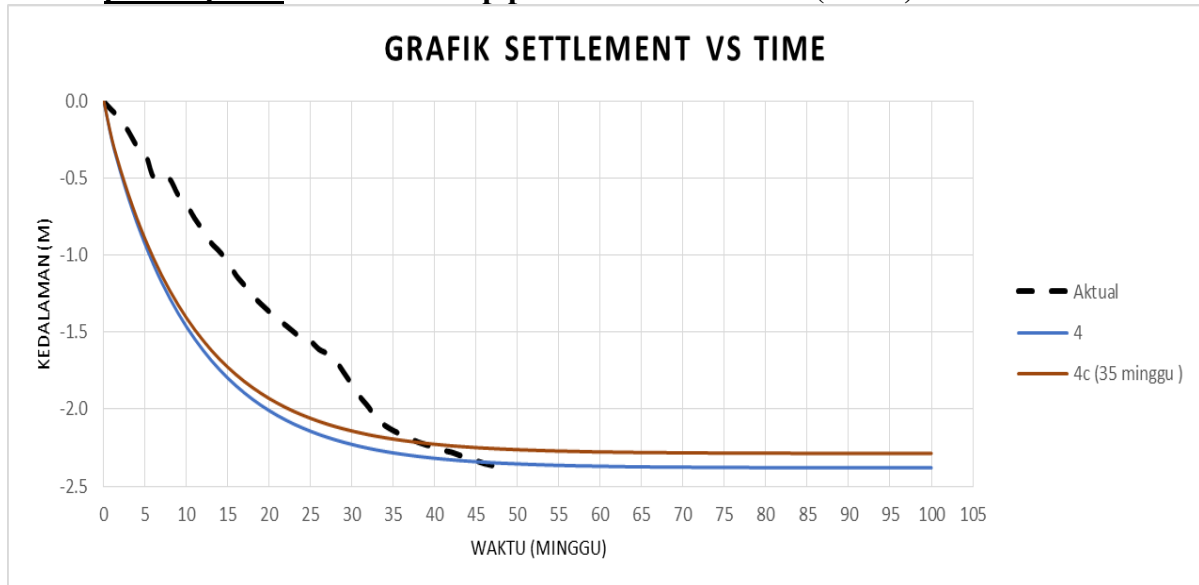
**- Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-04)**



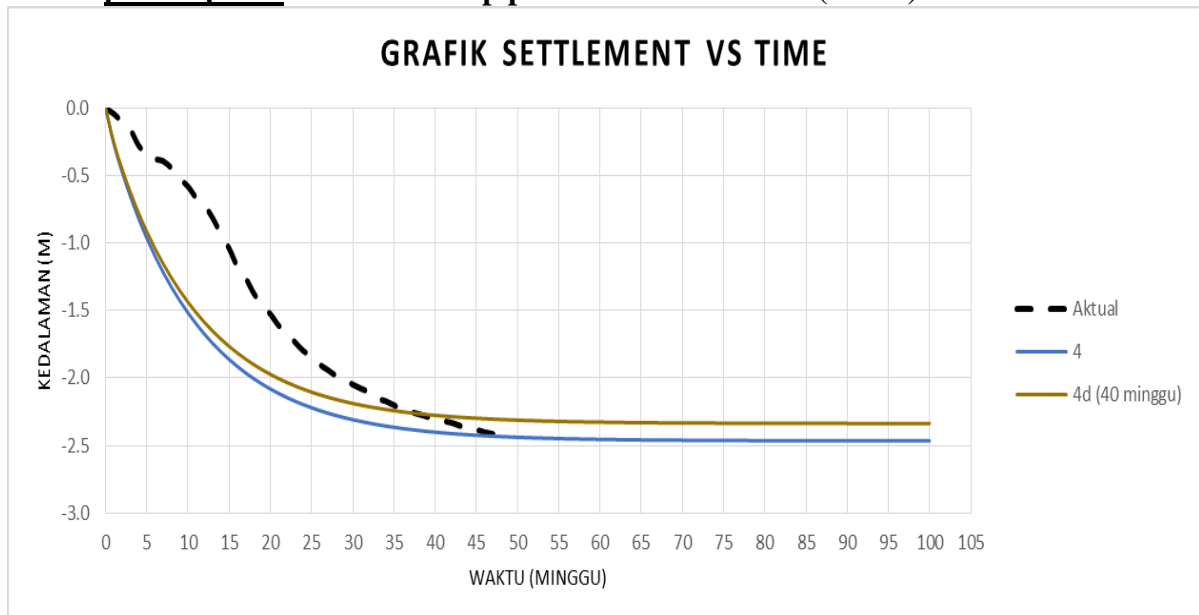
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-04)**



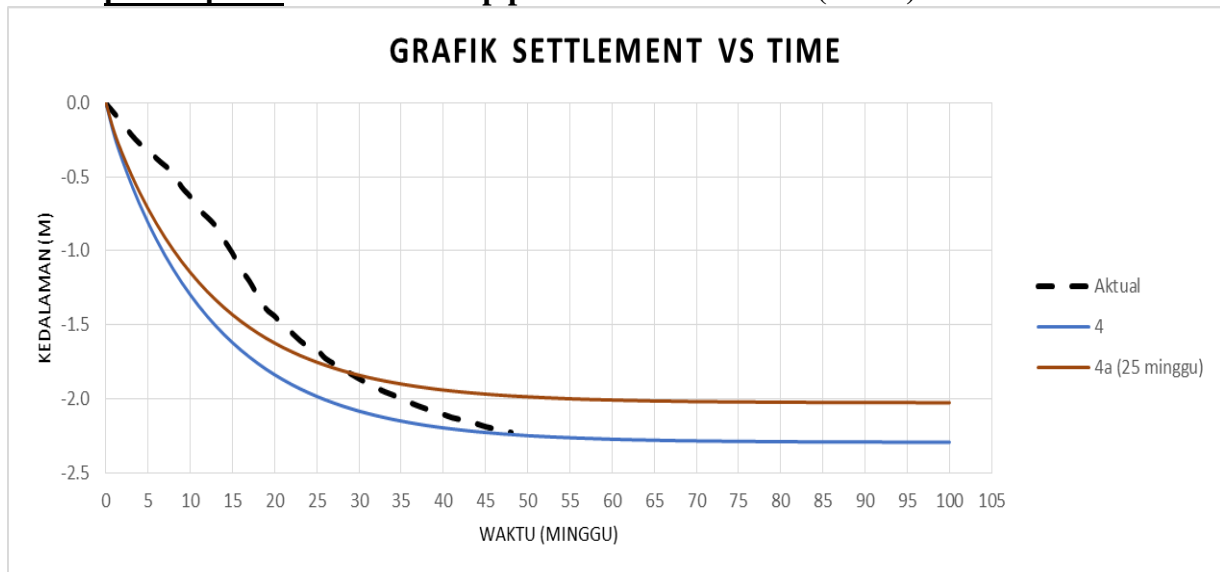
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-04)**



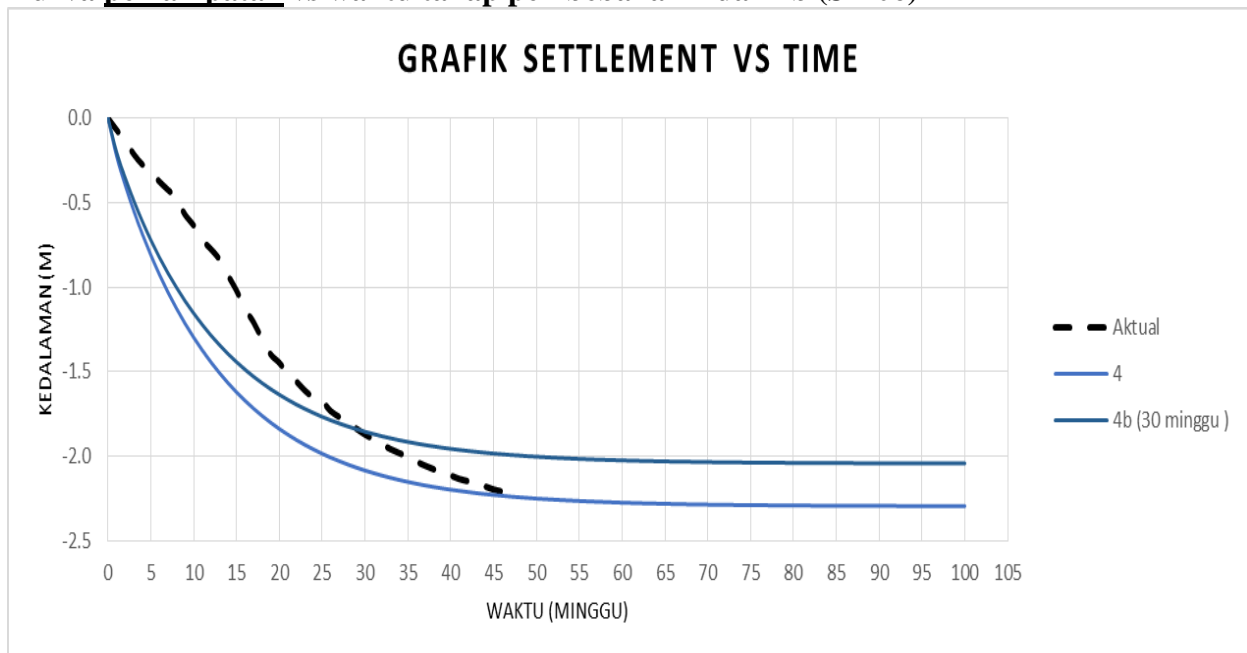
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-04)**



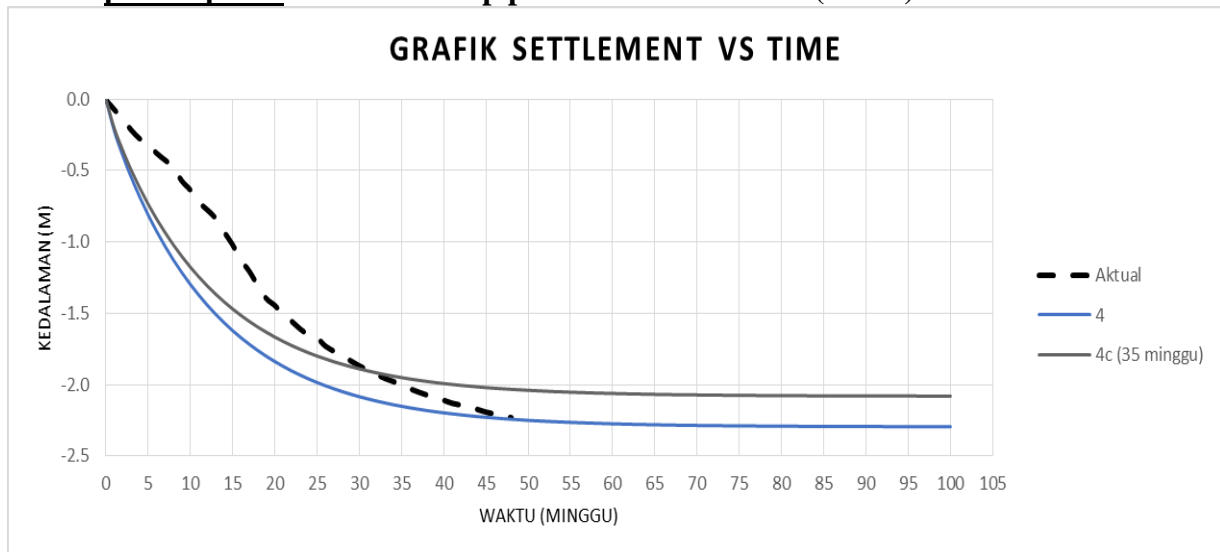
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-06)**



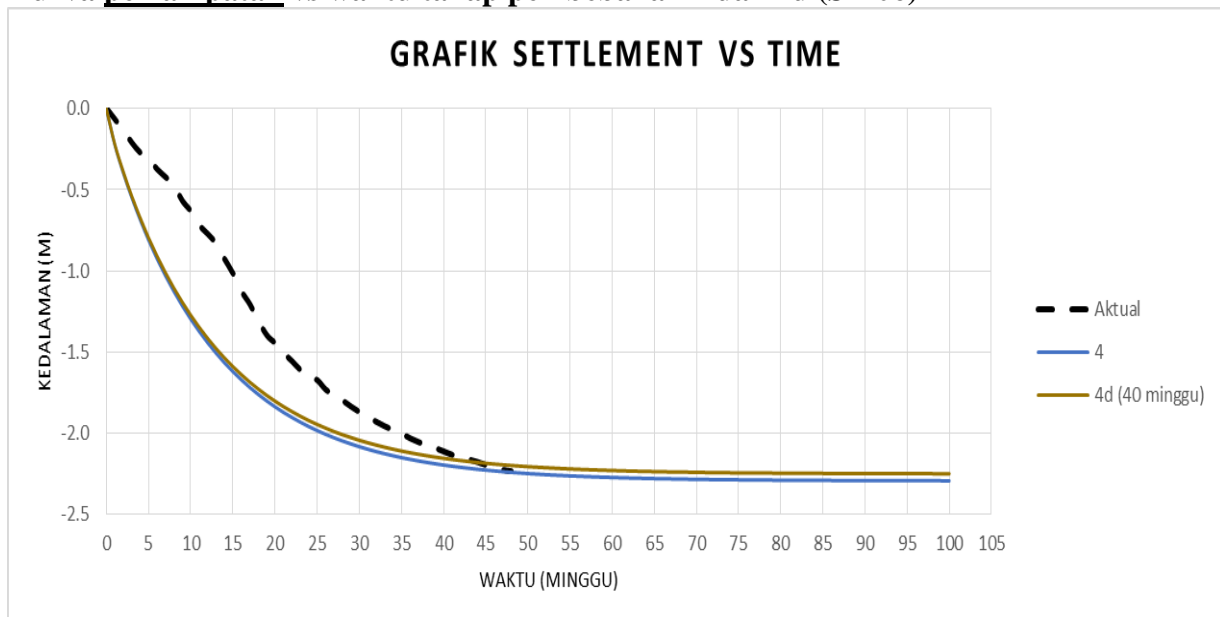
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-06)**



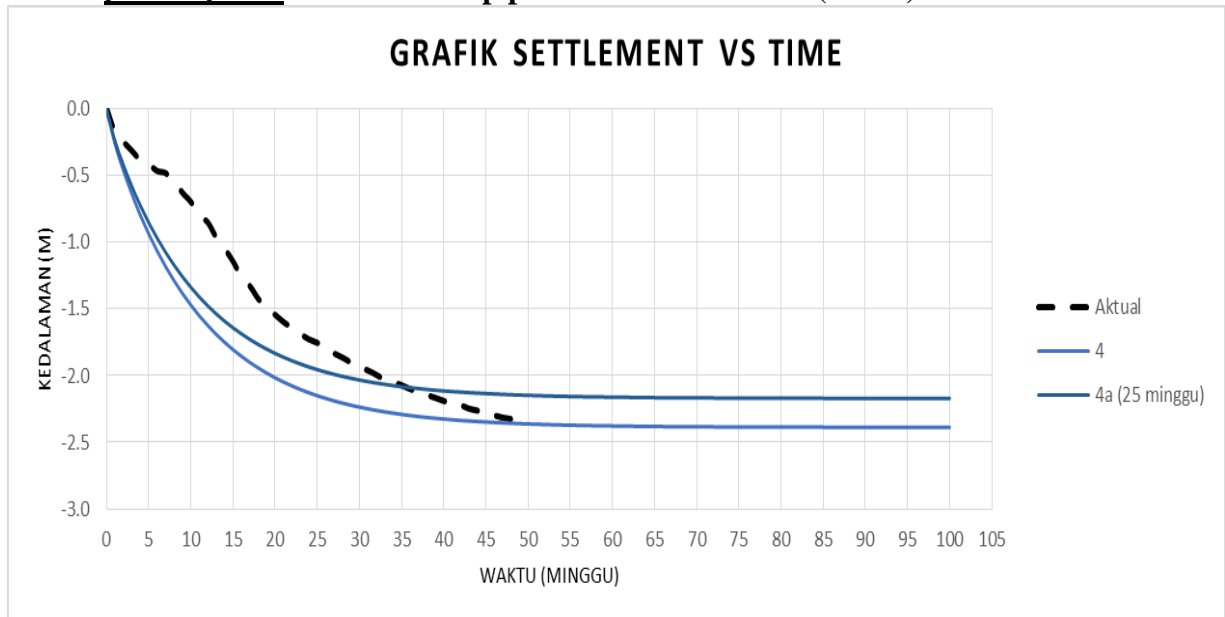
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-06)**



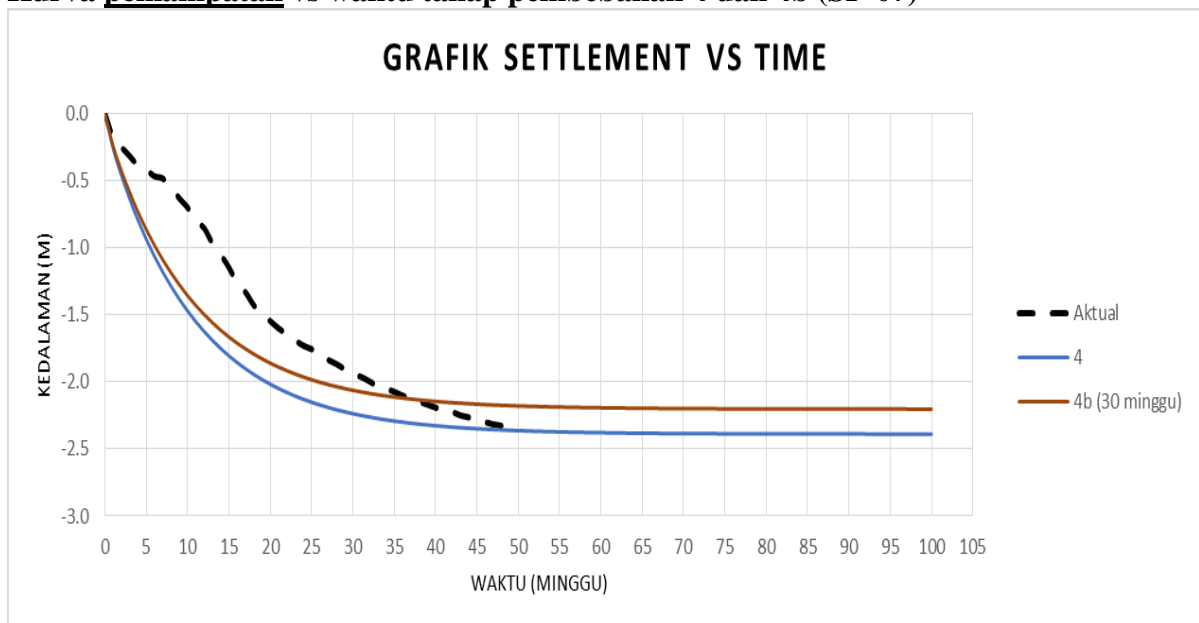
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-06)**



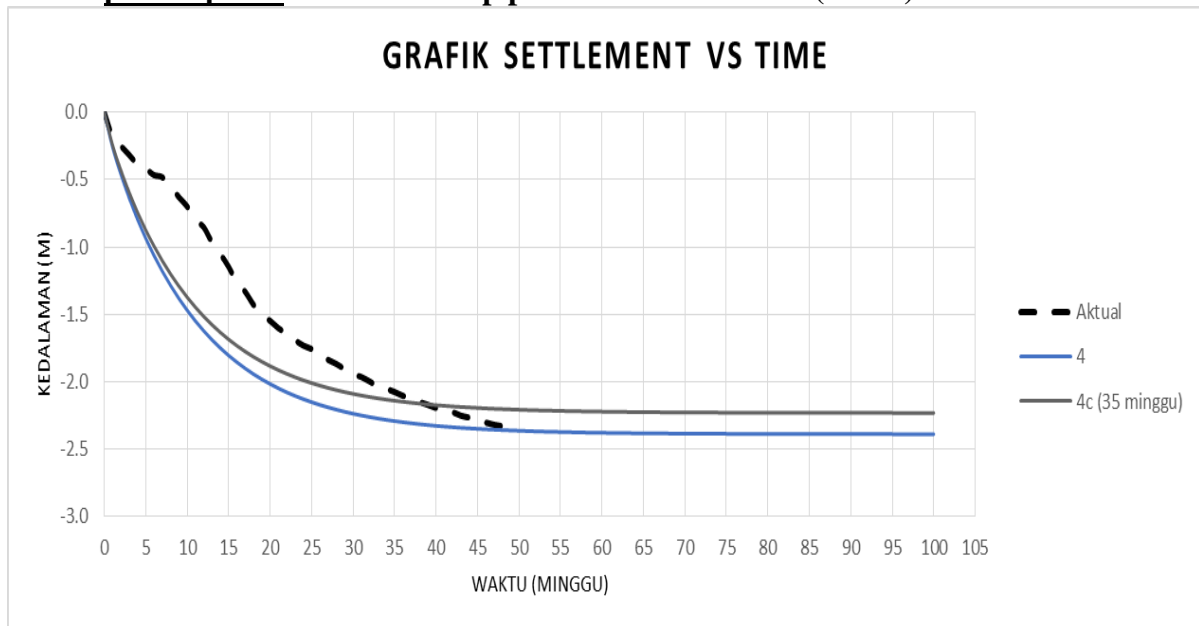
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-07)**



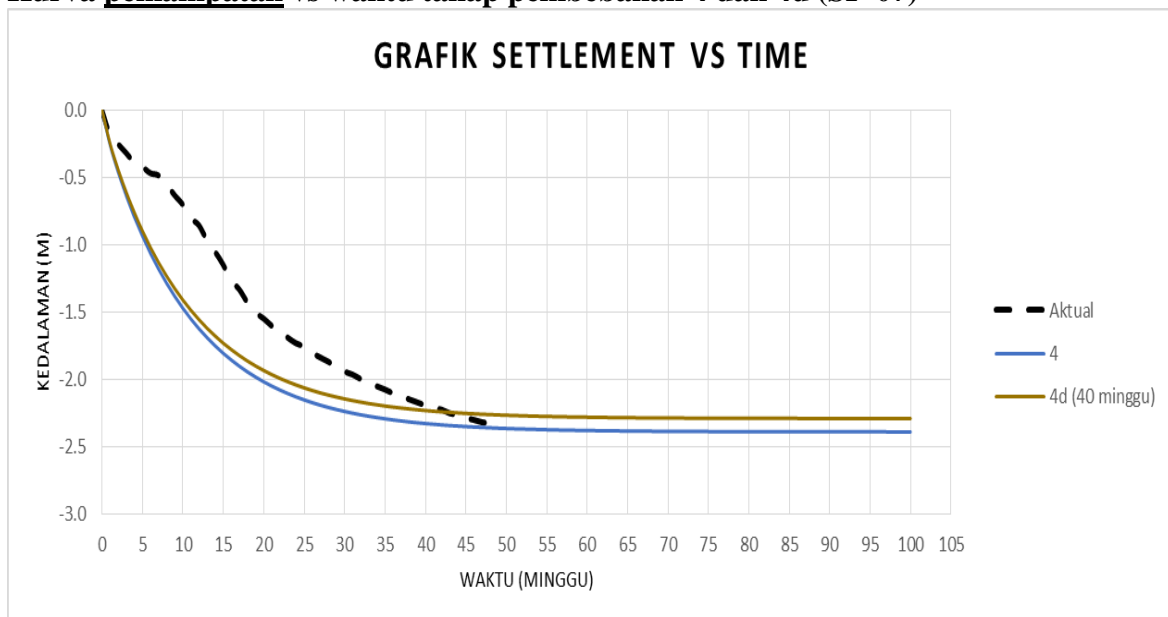
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-07)**



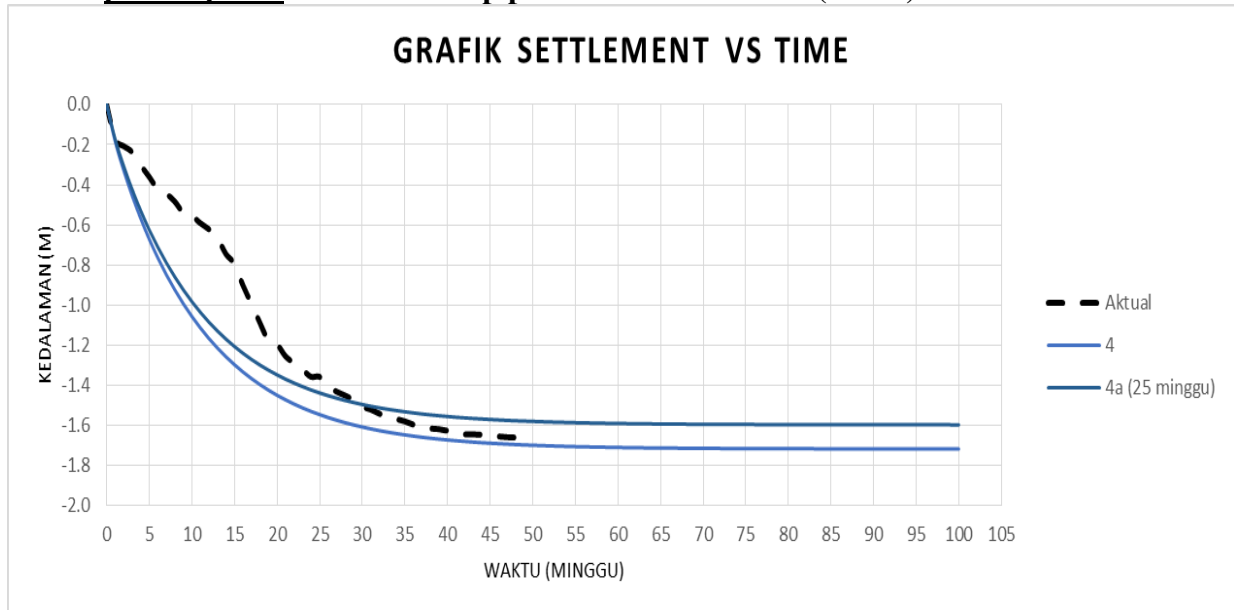
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-07)**



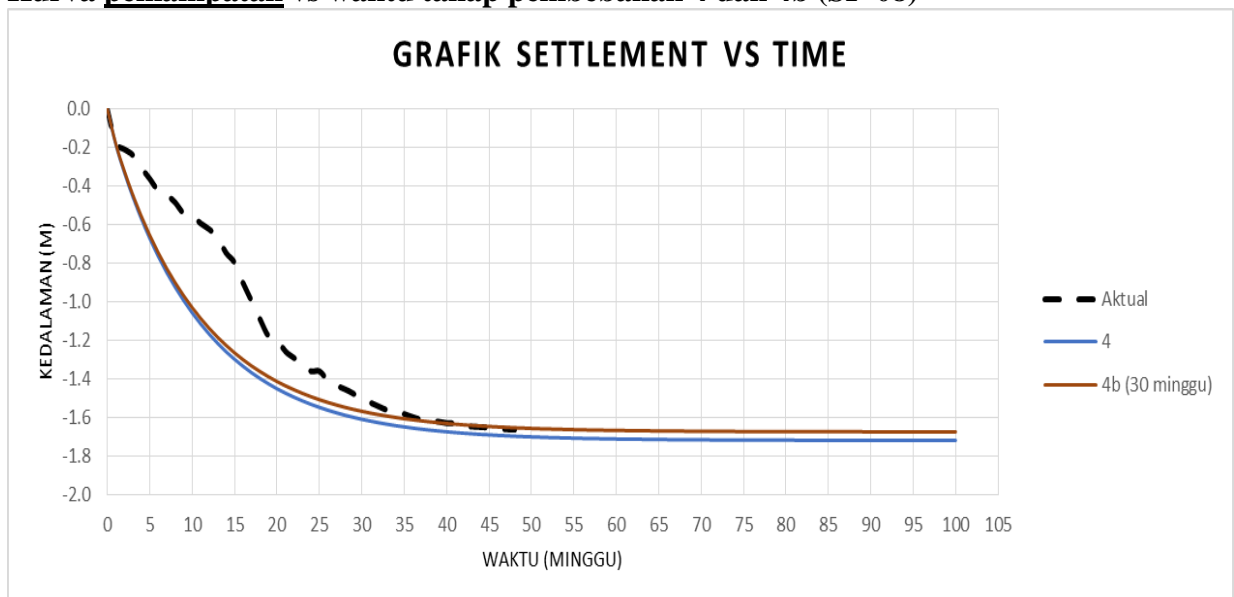
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-07)**



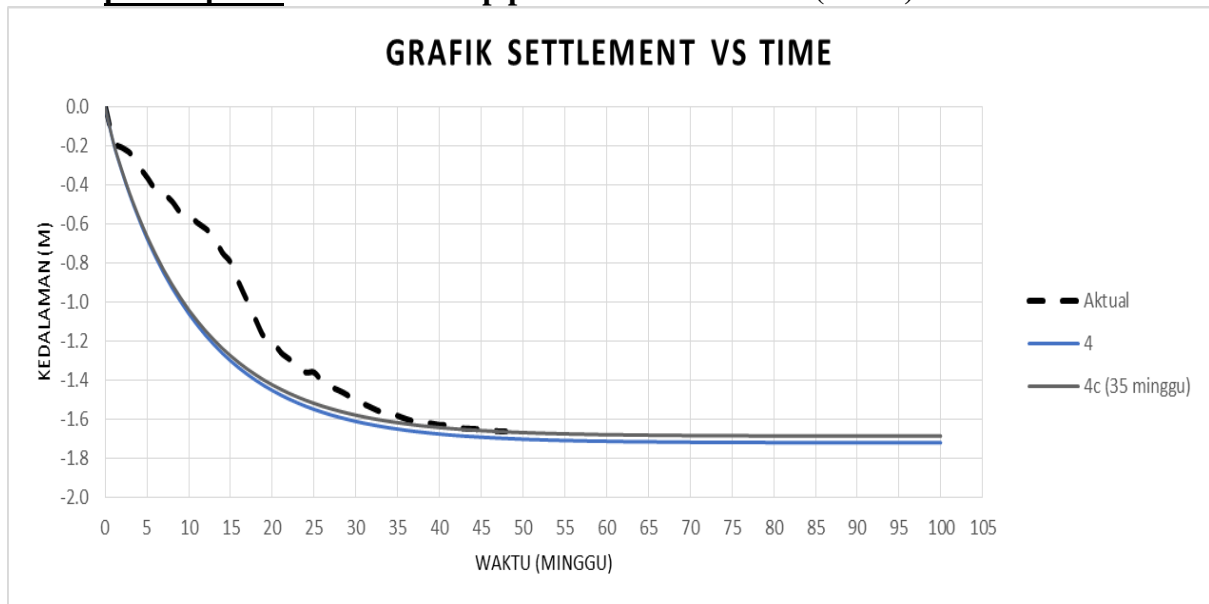
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-08)**



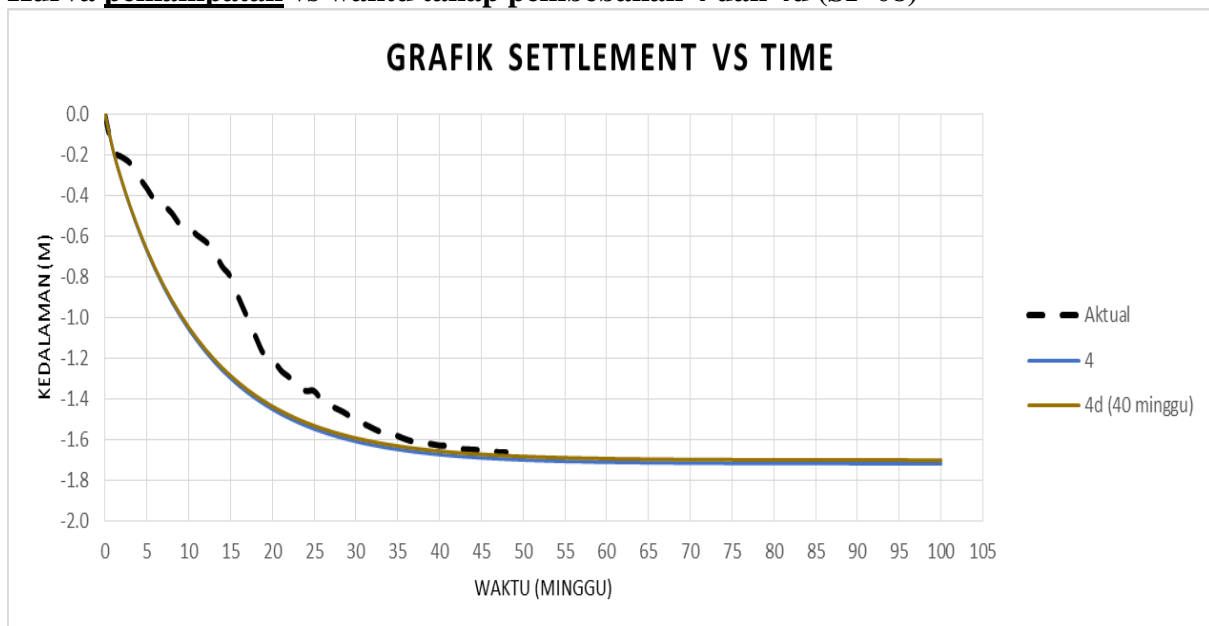
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-08)**



**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-08)**

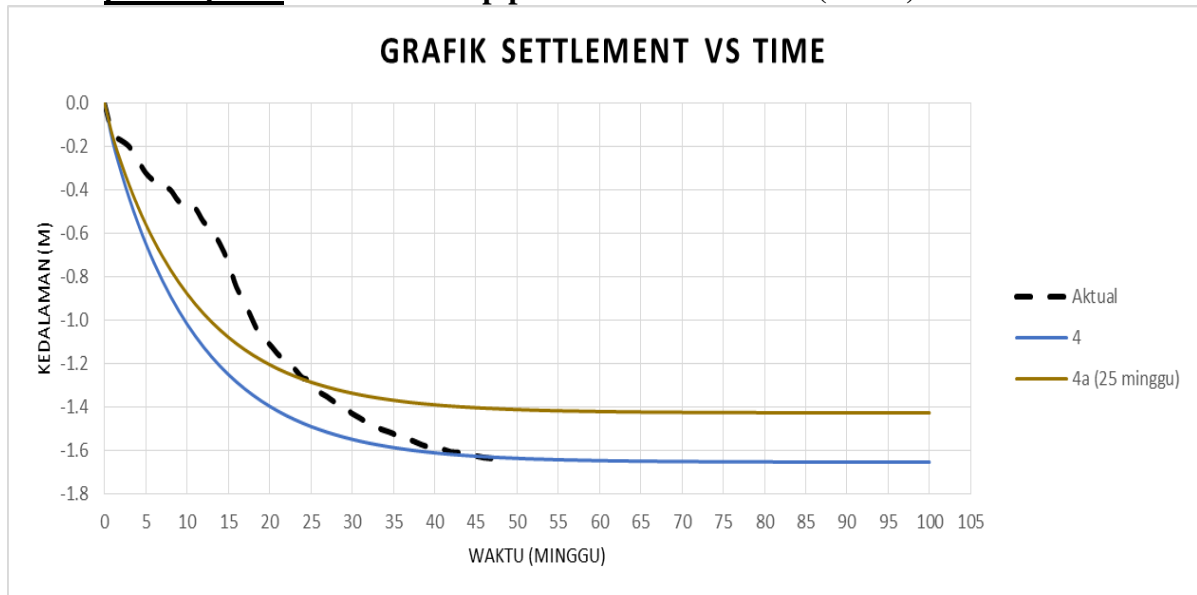


**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-08)**

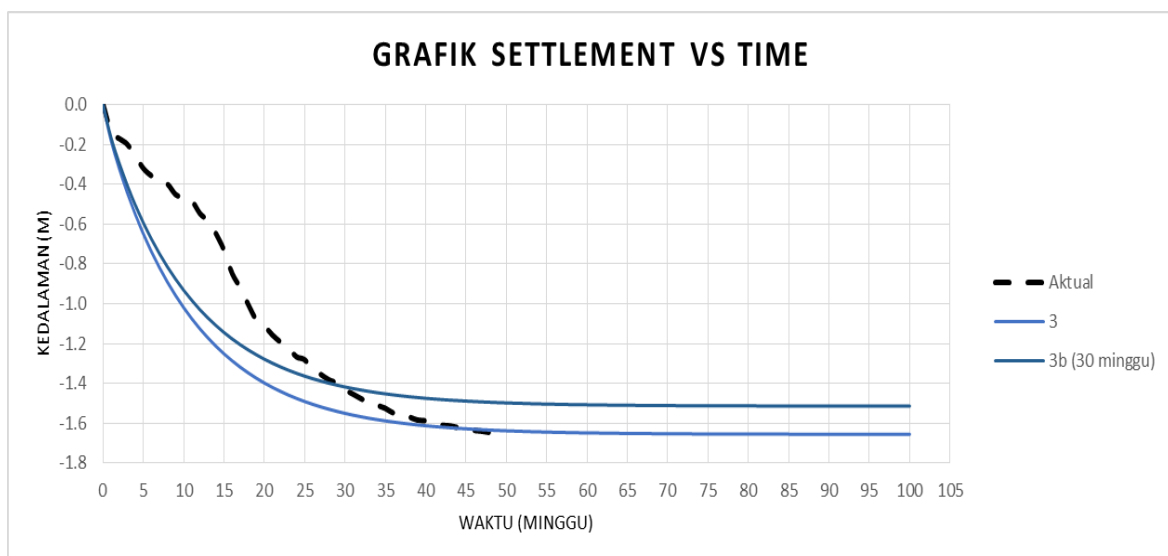




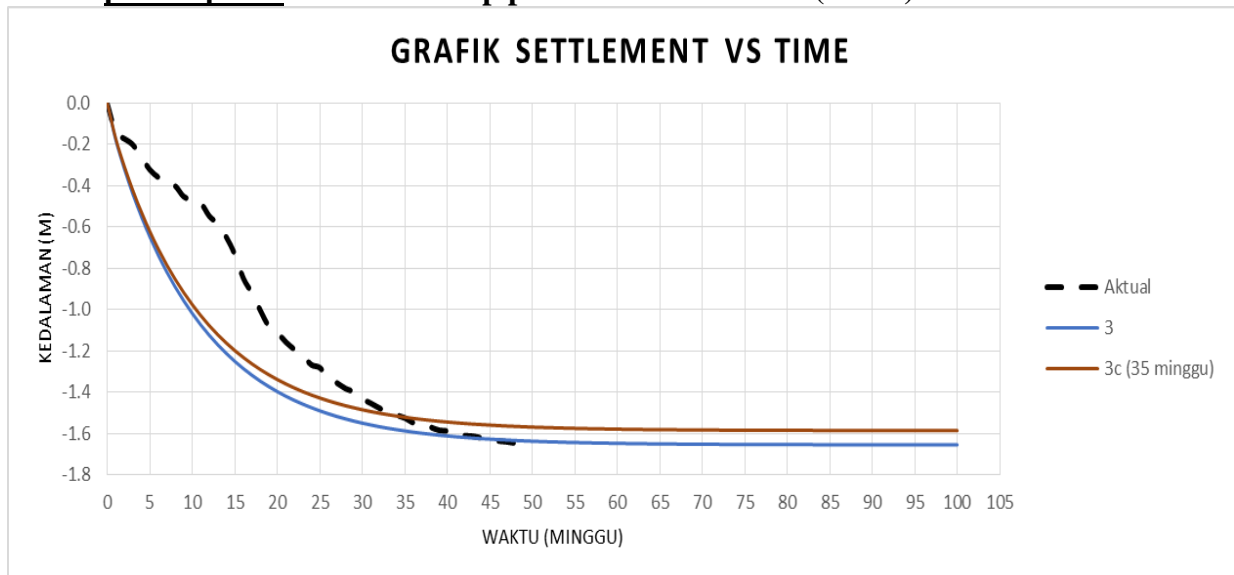
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-09)**



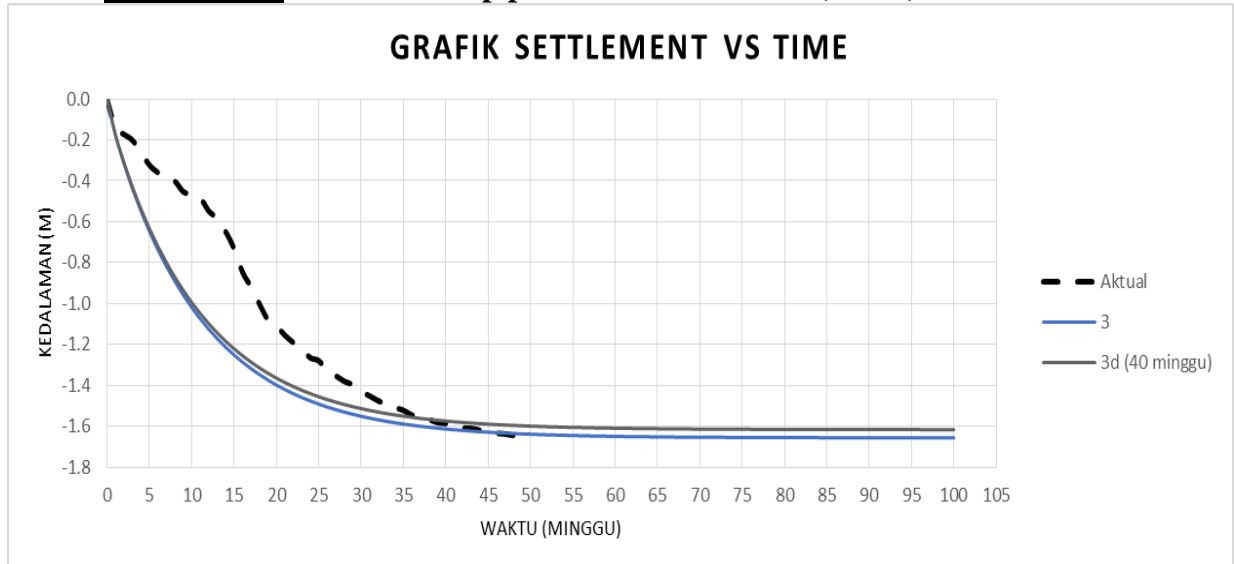
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-09)**



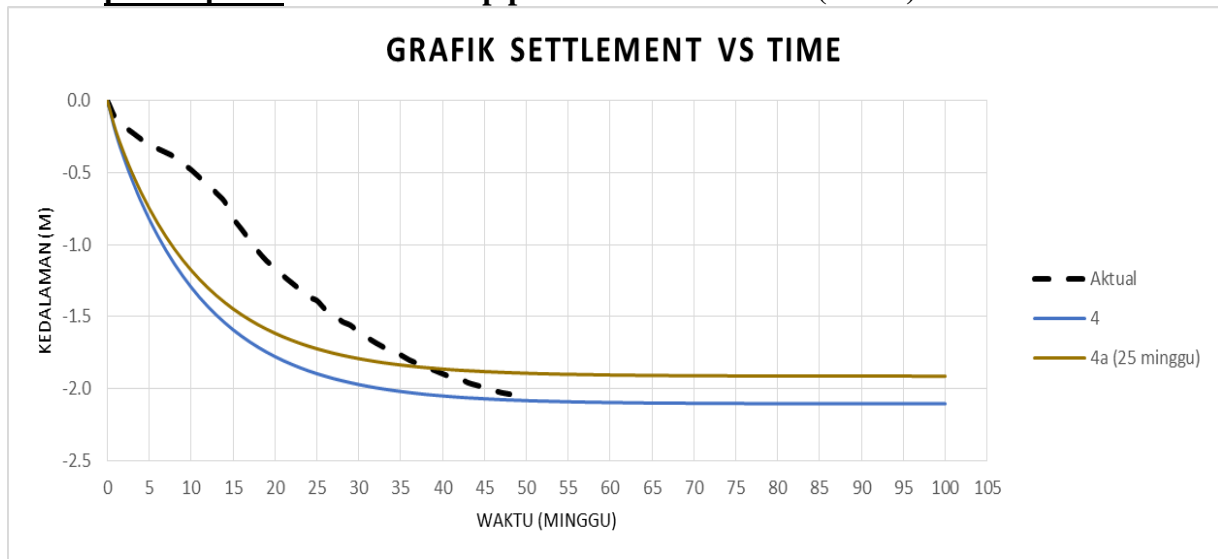
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-09)**



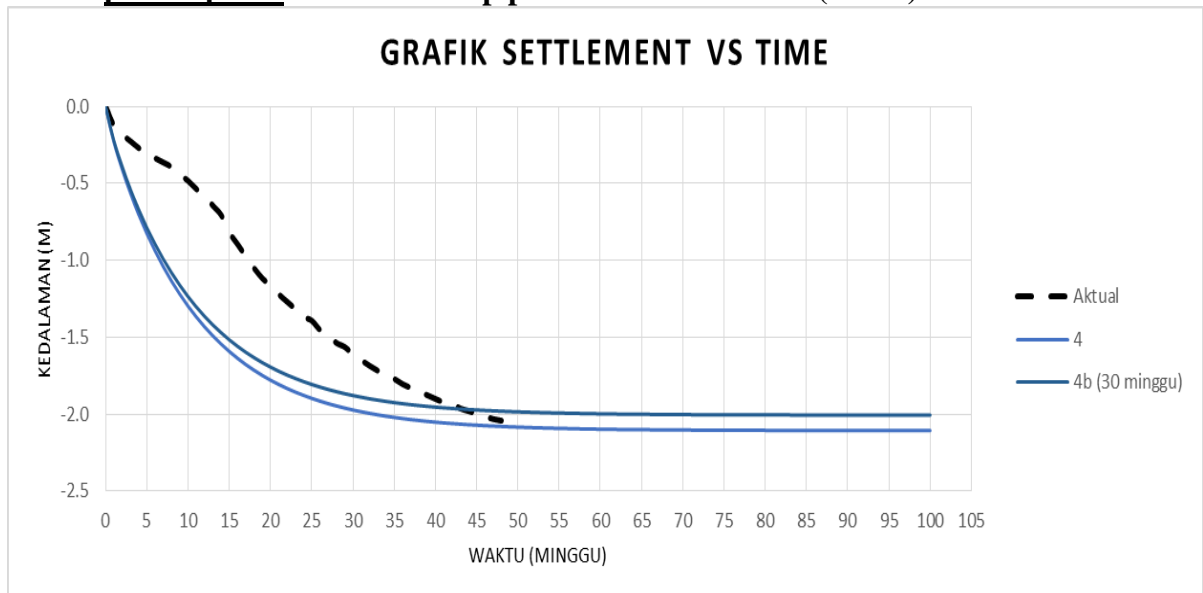
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-09)**



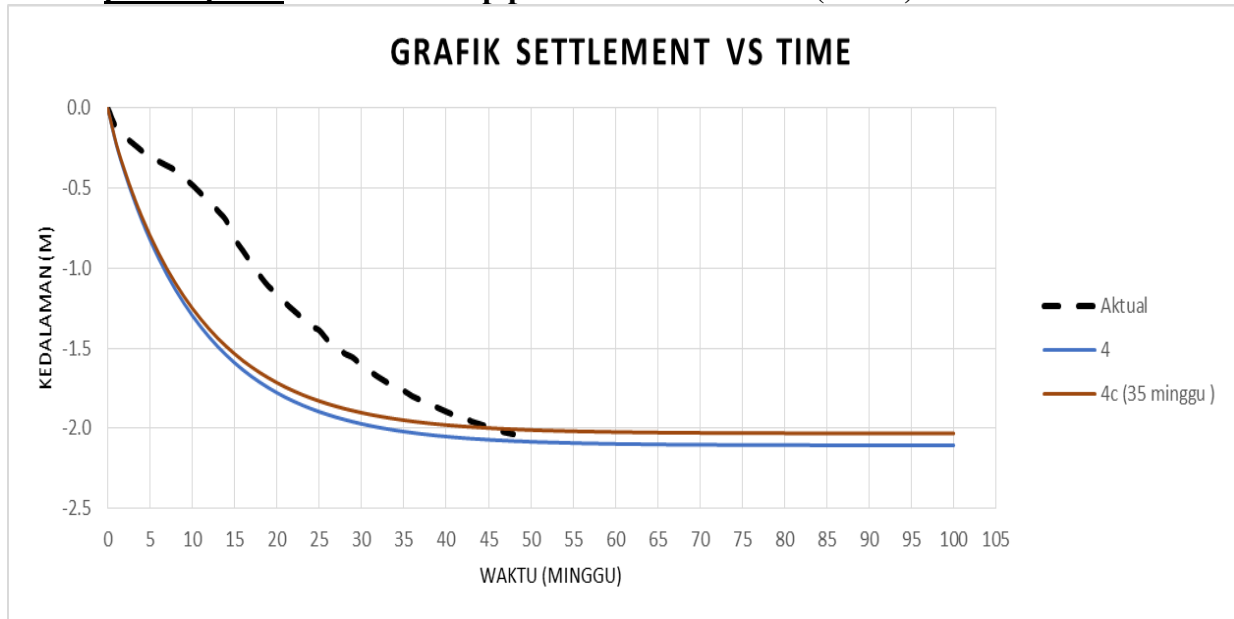
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-10)**



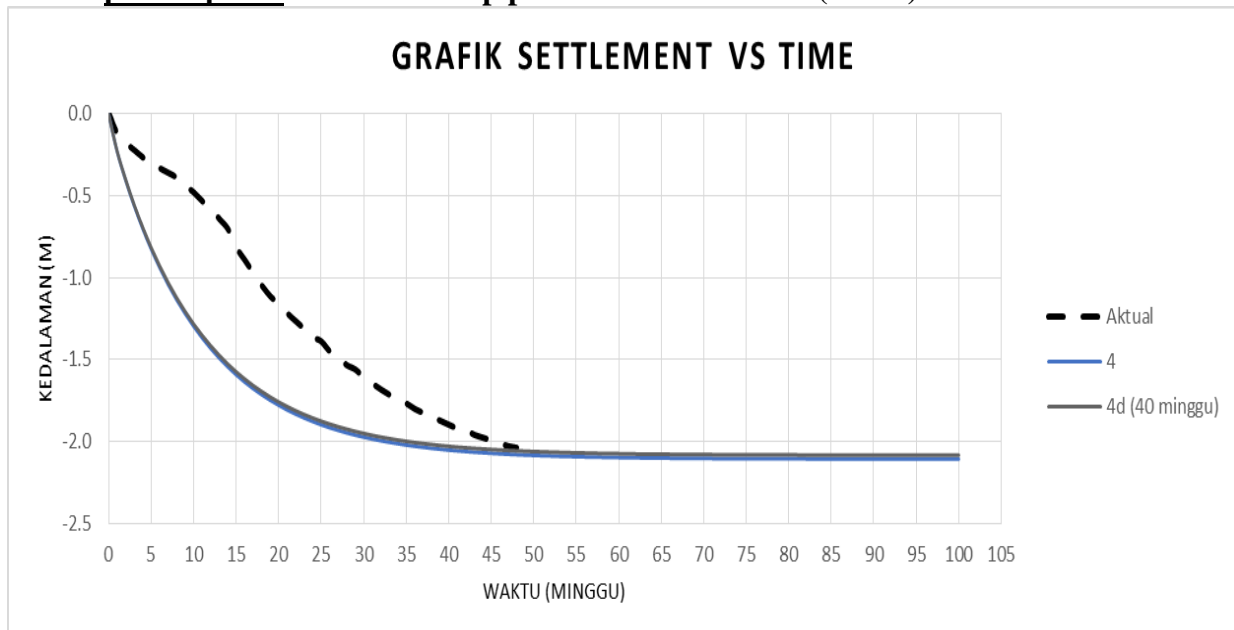
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-10)**



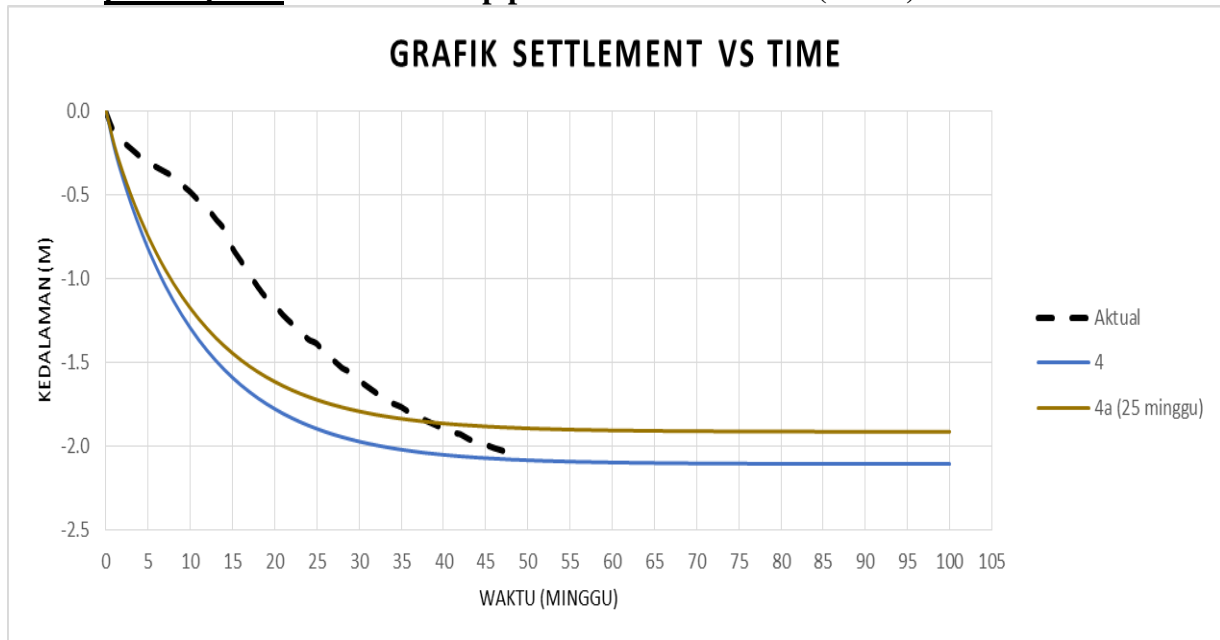
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-10)**



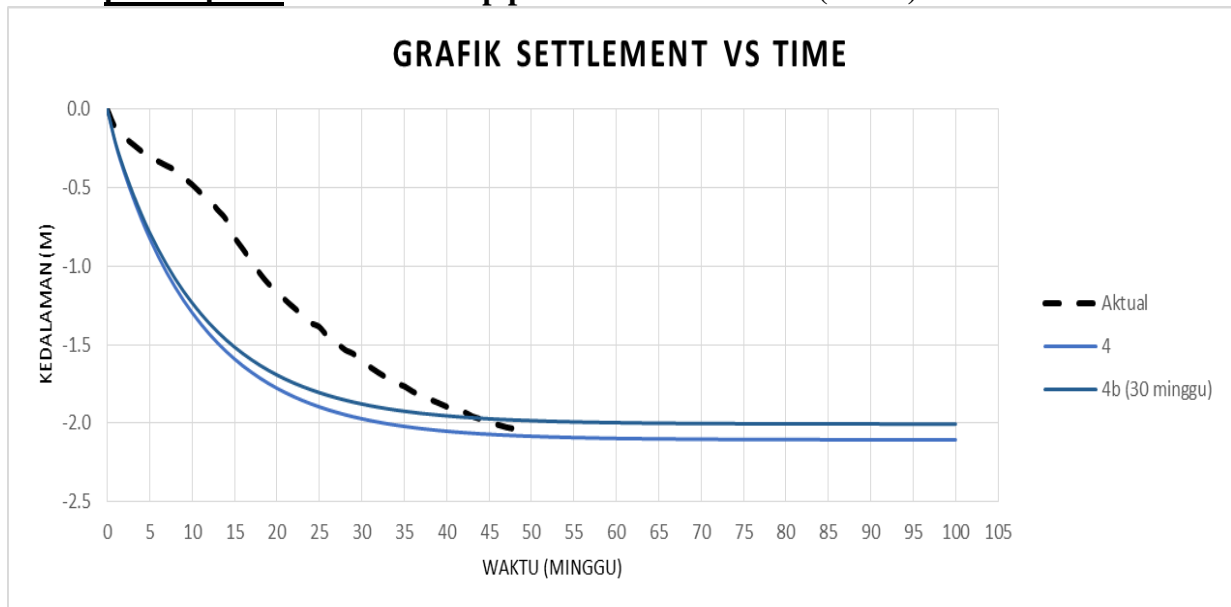
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-10)**



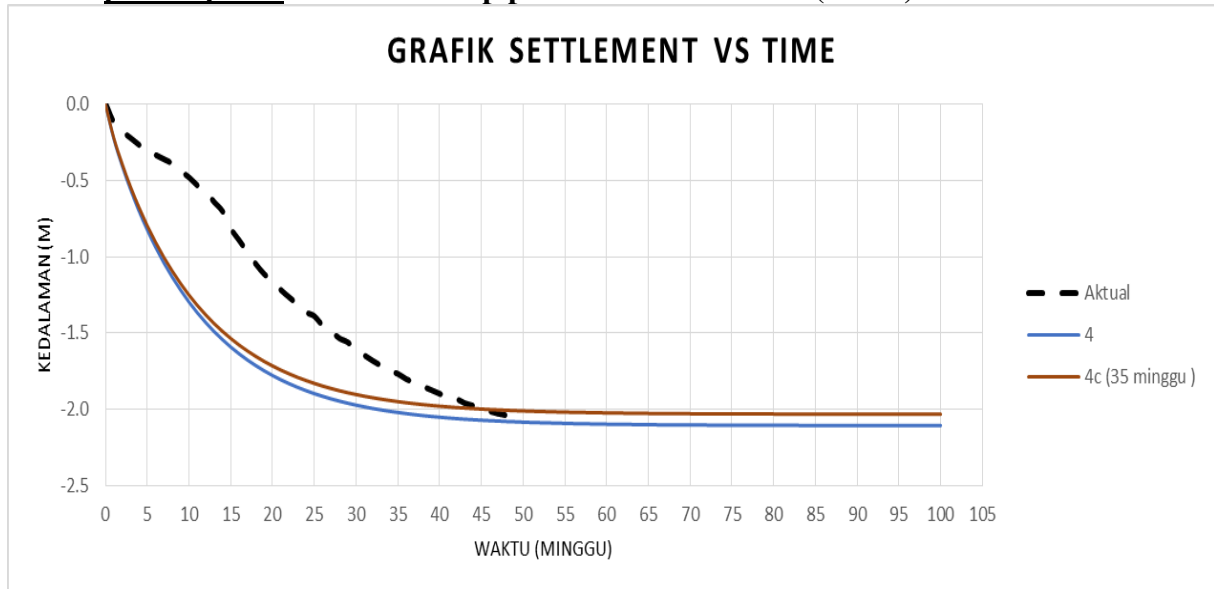
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-11)**



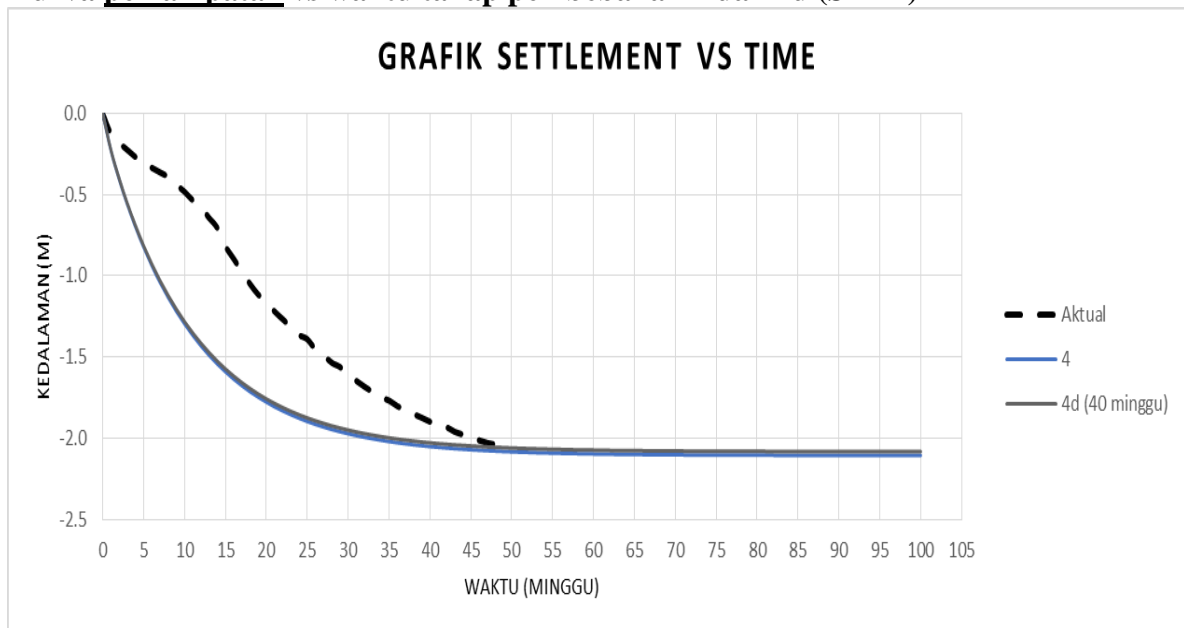
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-11)**



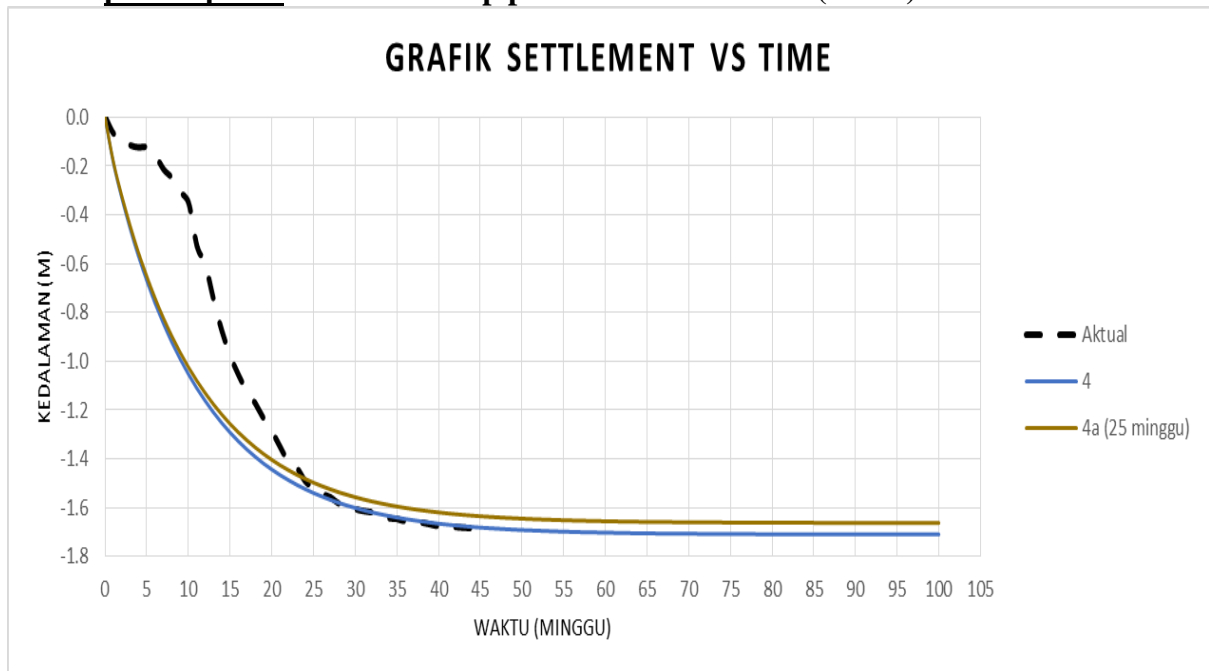
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-11)**



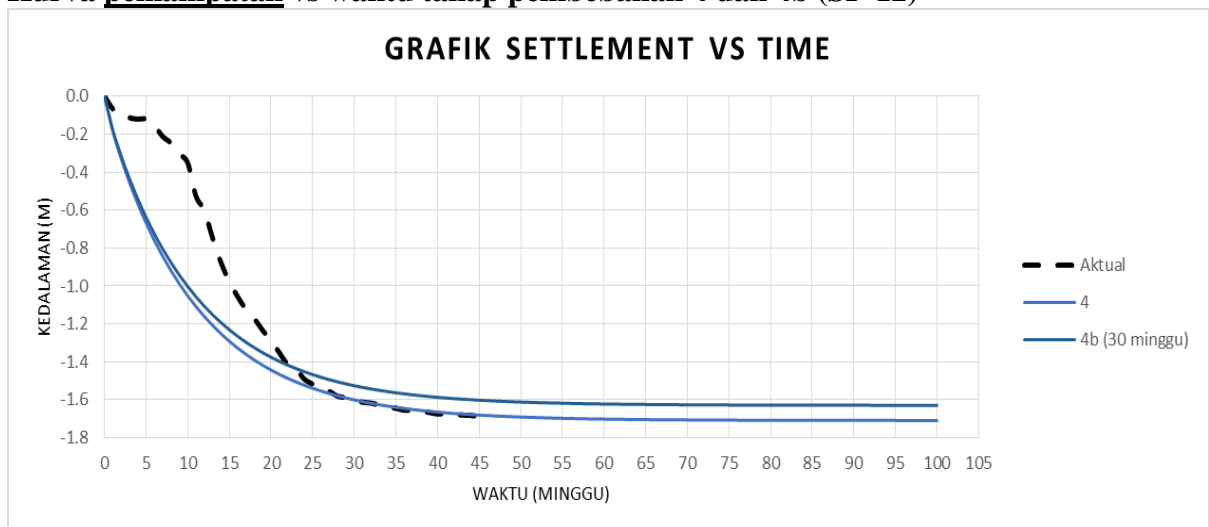
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-11)**



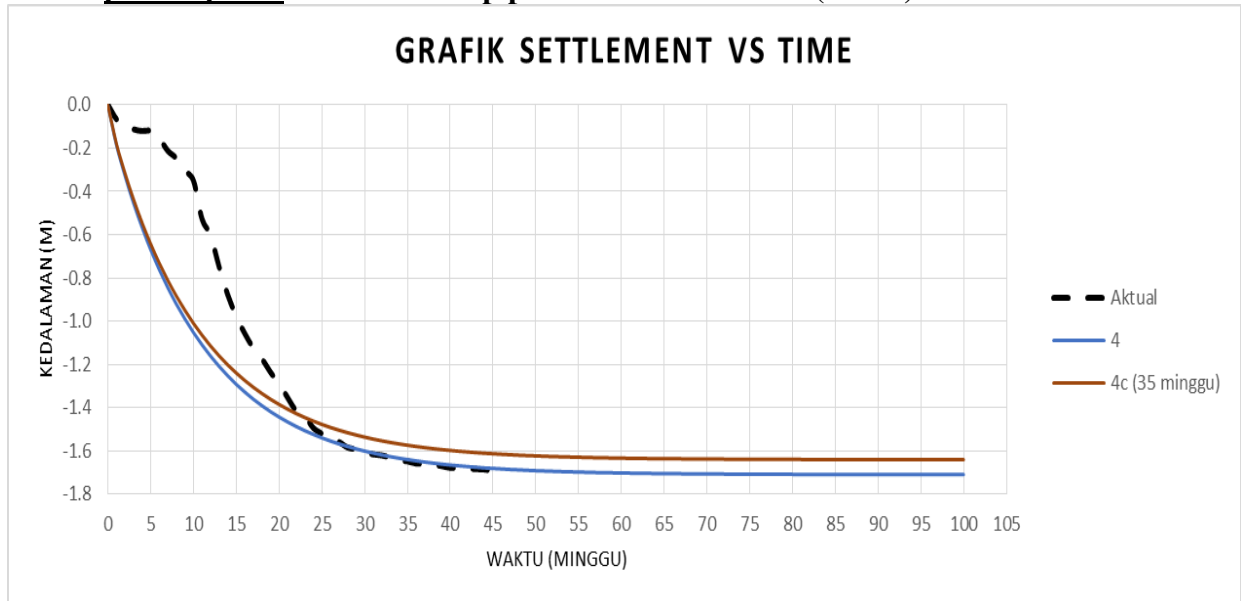
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-12)**



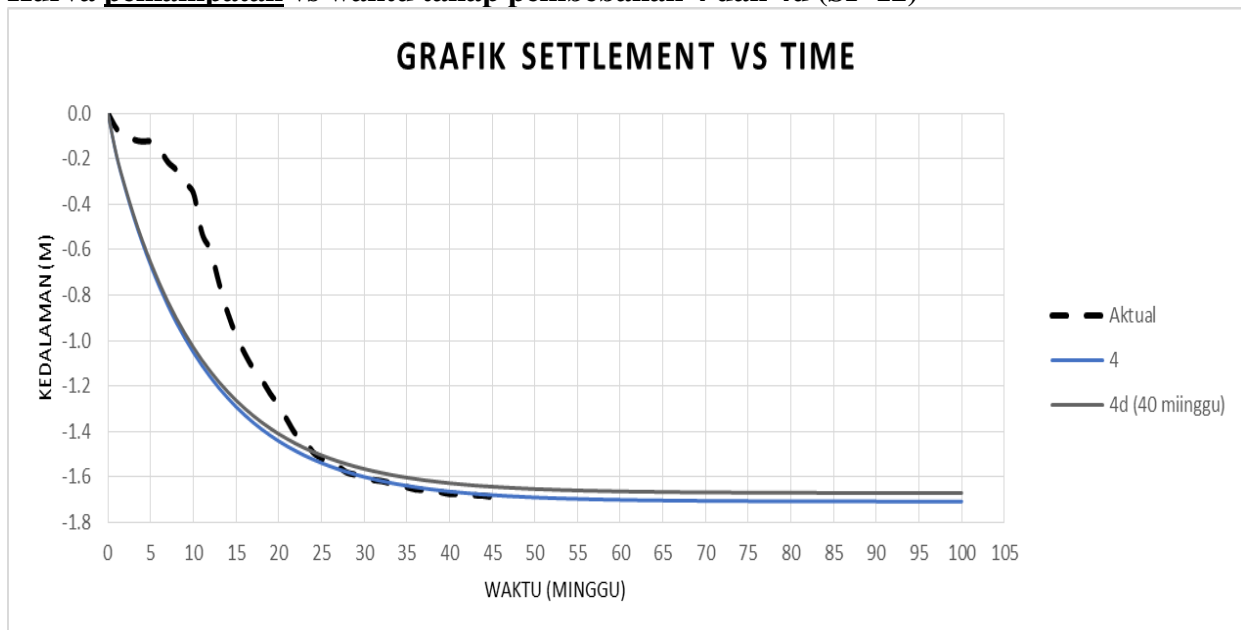
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-12)**



**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-12)**

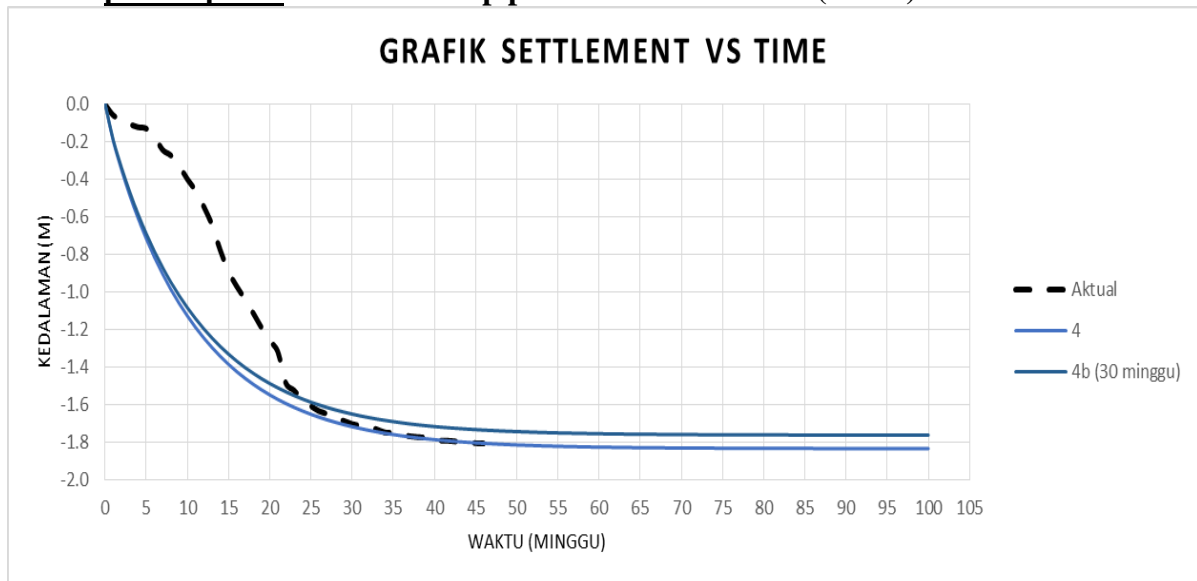


**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-12)**

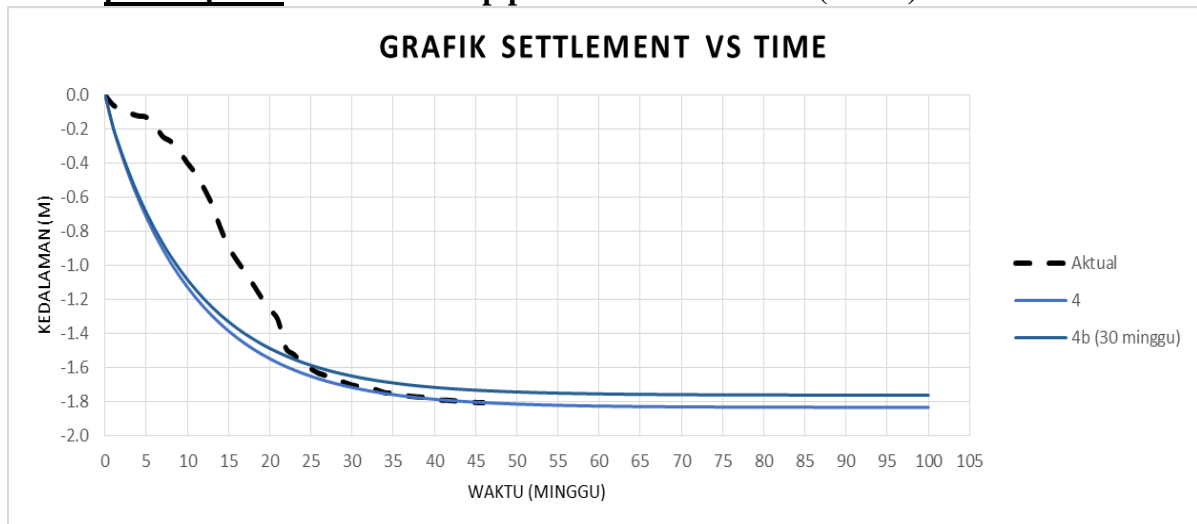




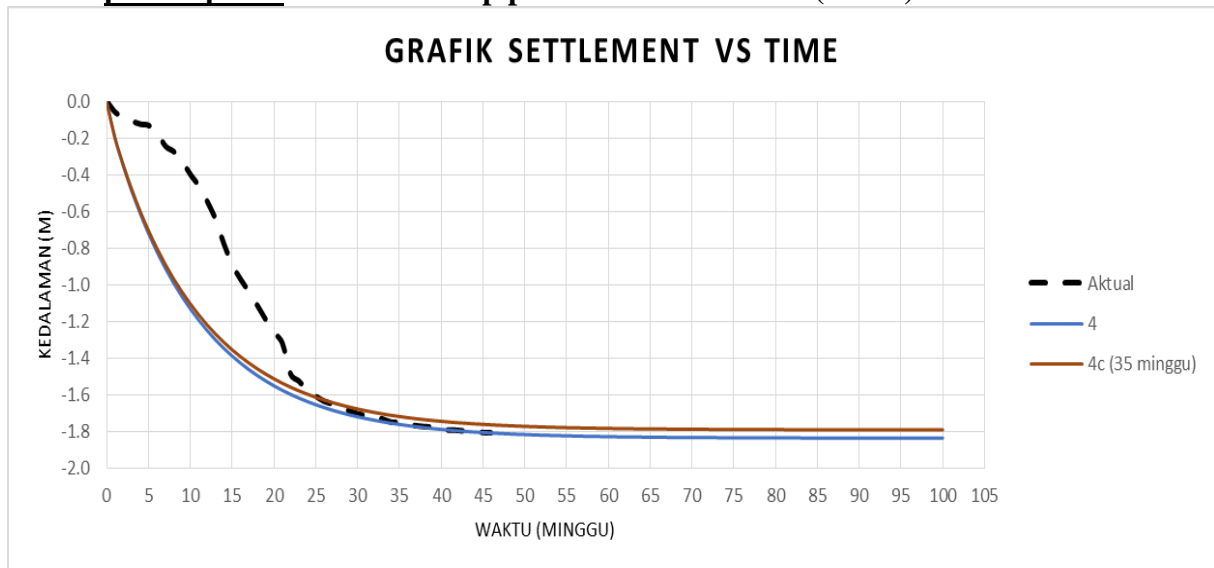
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-13)**



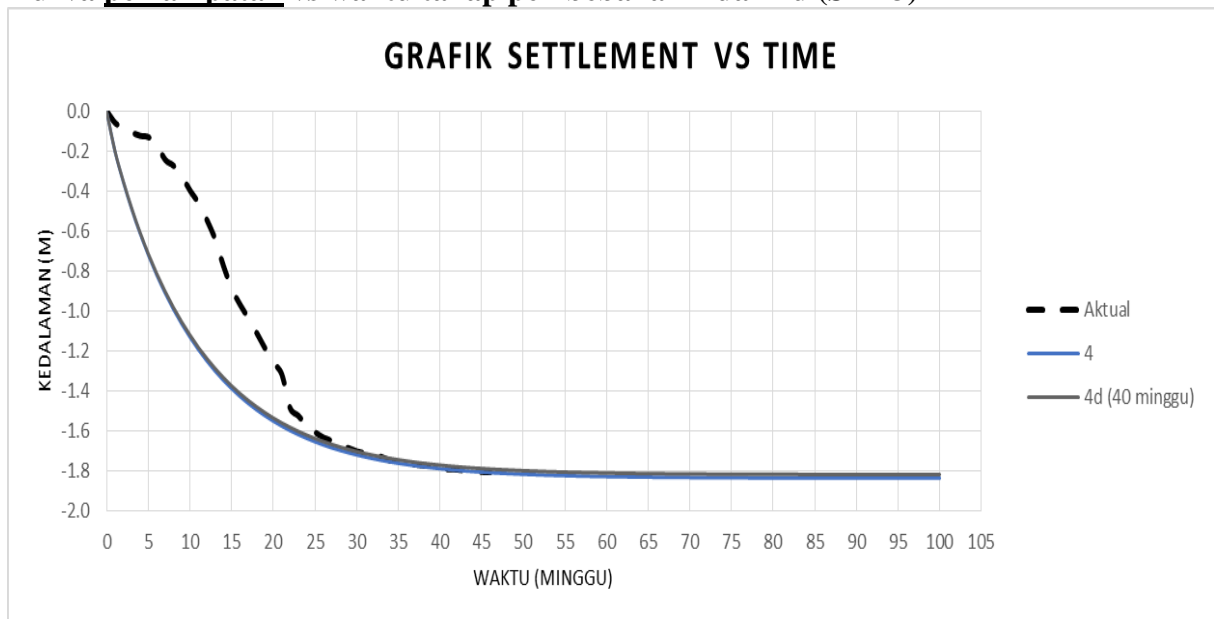
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-13)**



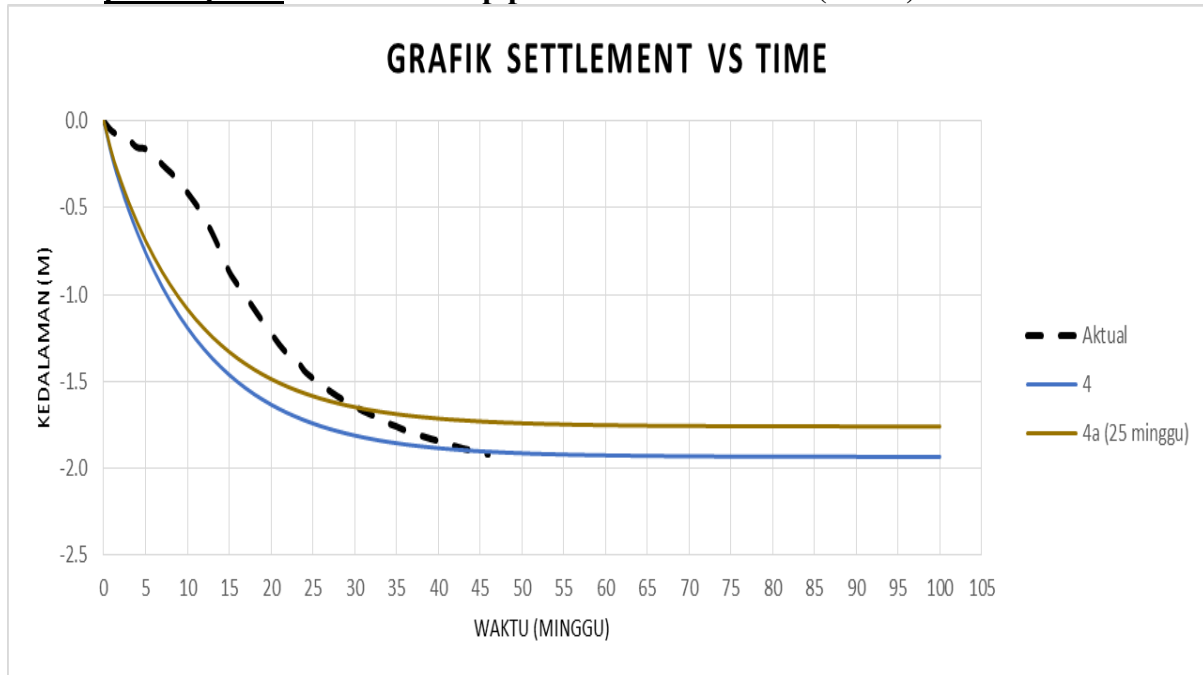
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-13)**



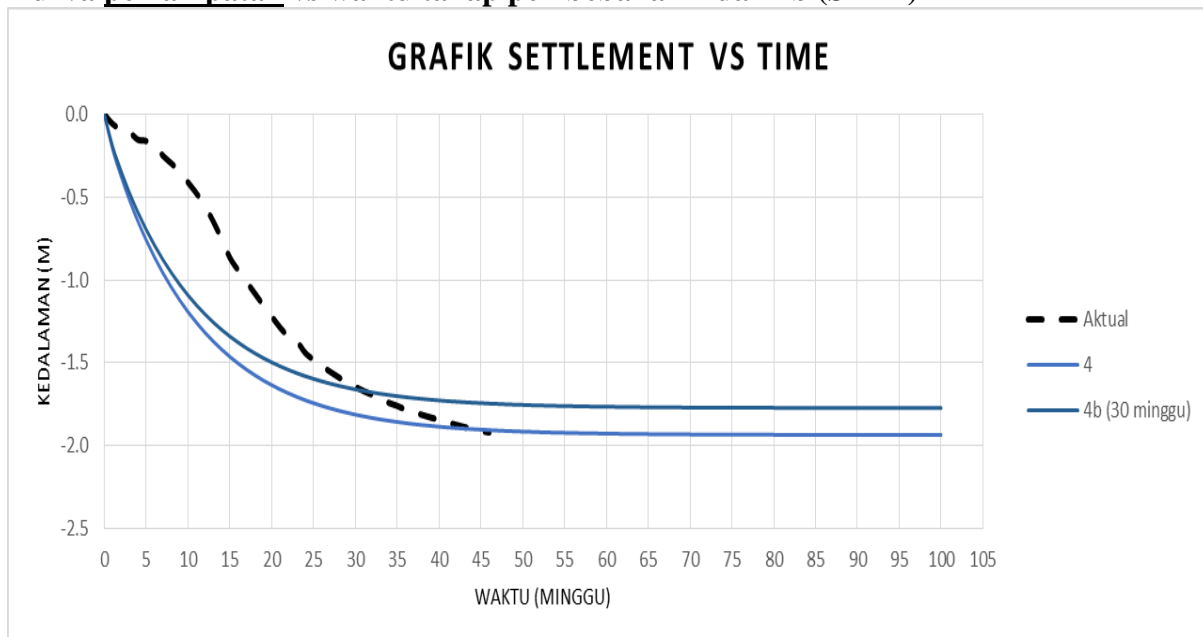
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-13)**



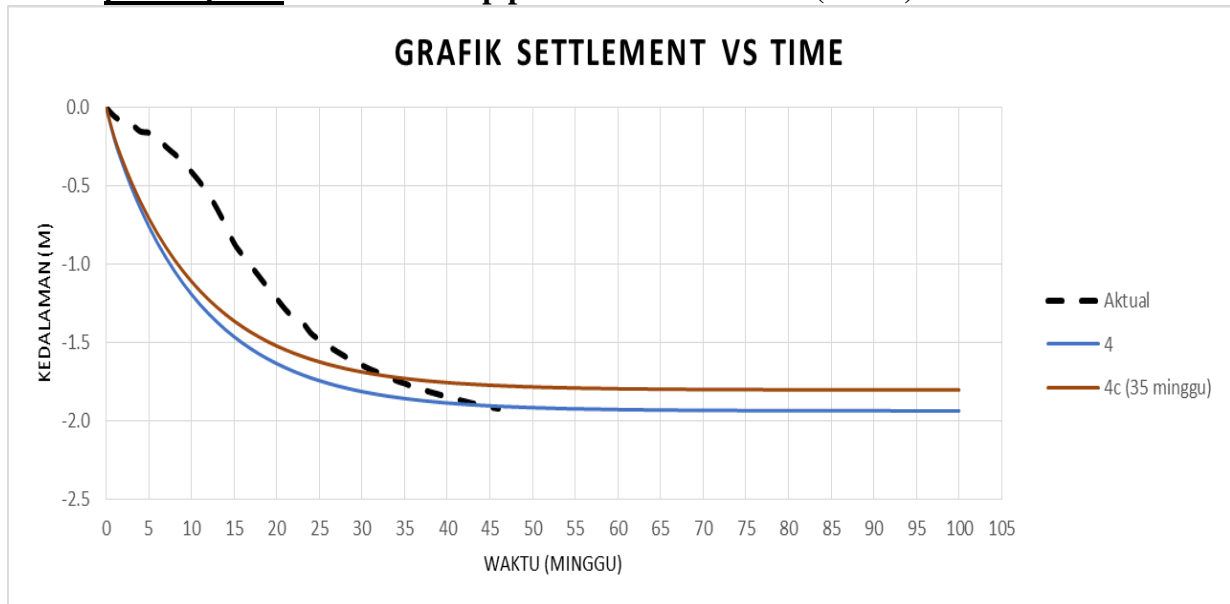
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-14)**



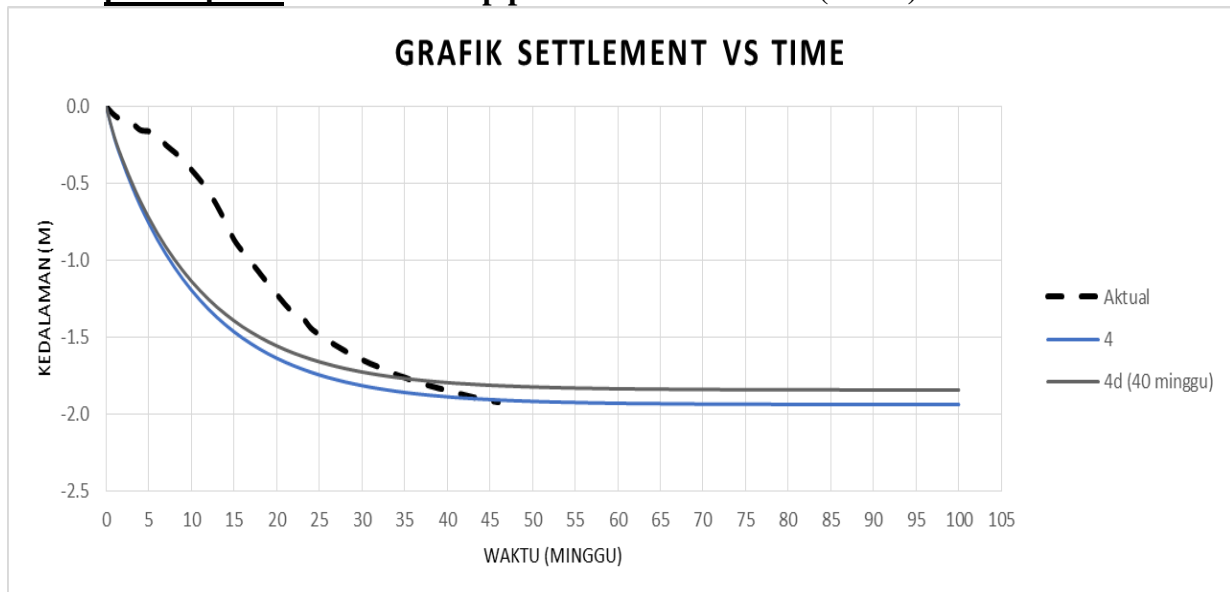
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-14)**



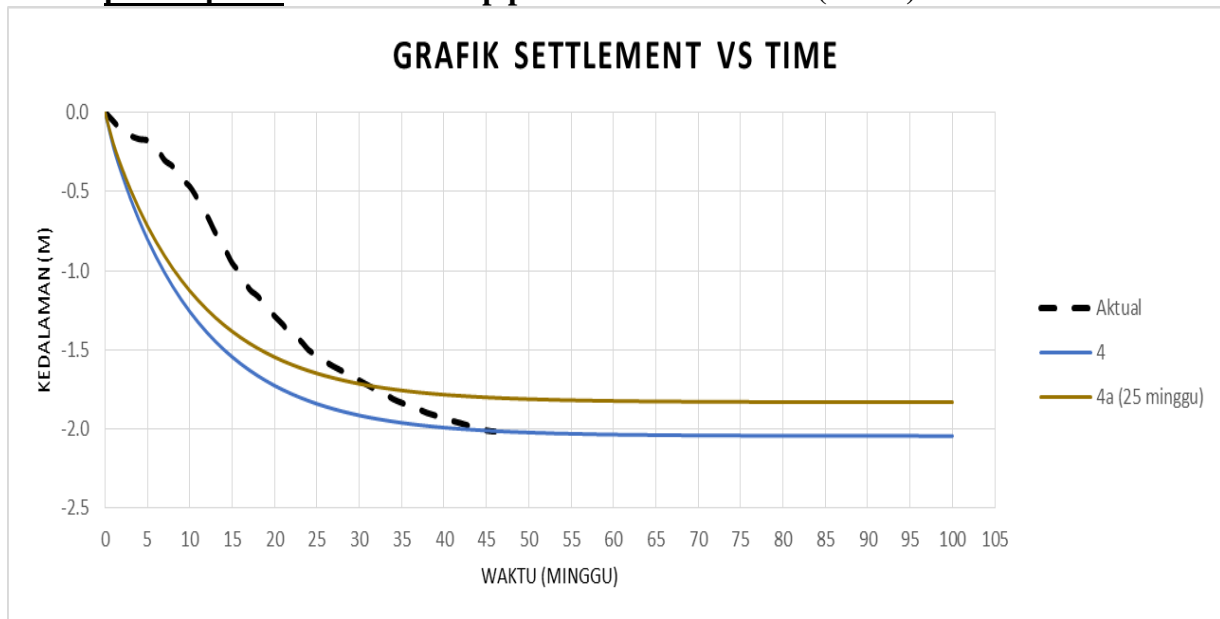
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-14)**



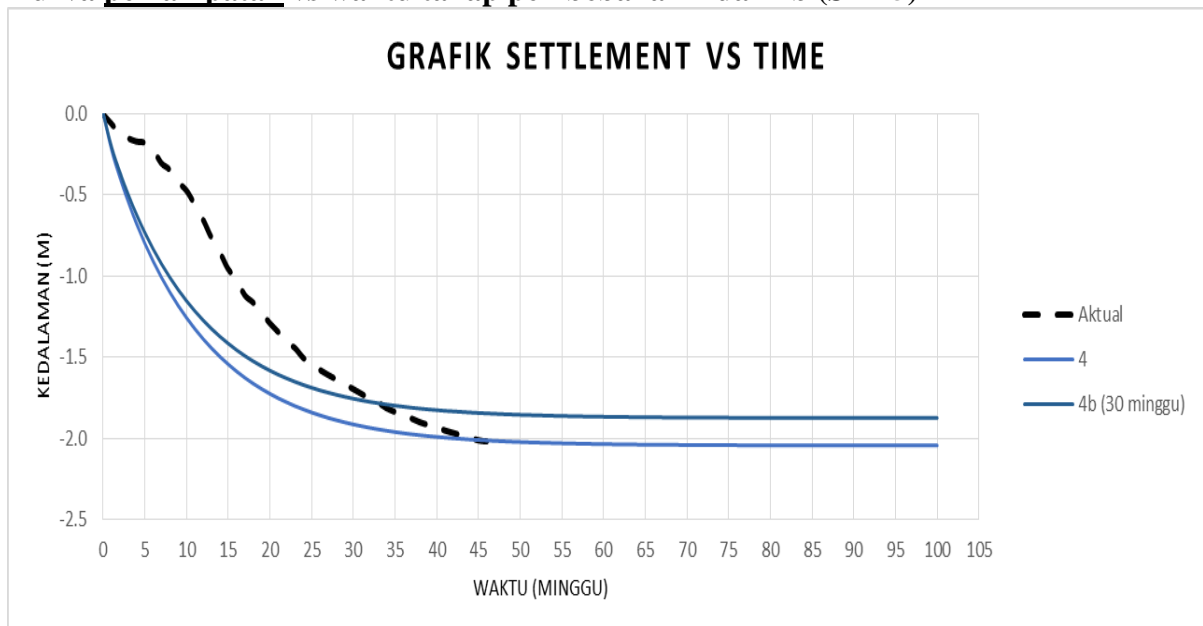
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-14)**



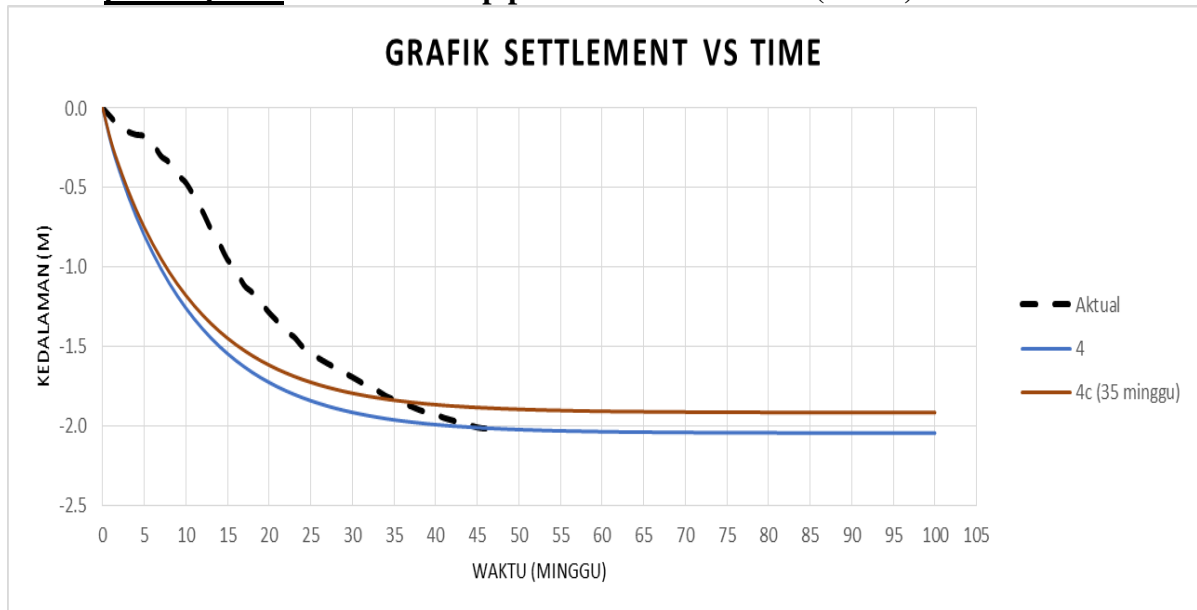
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4a (SP-15)**



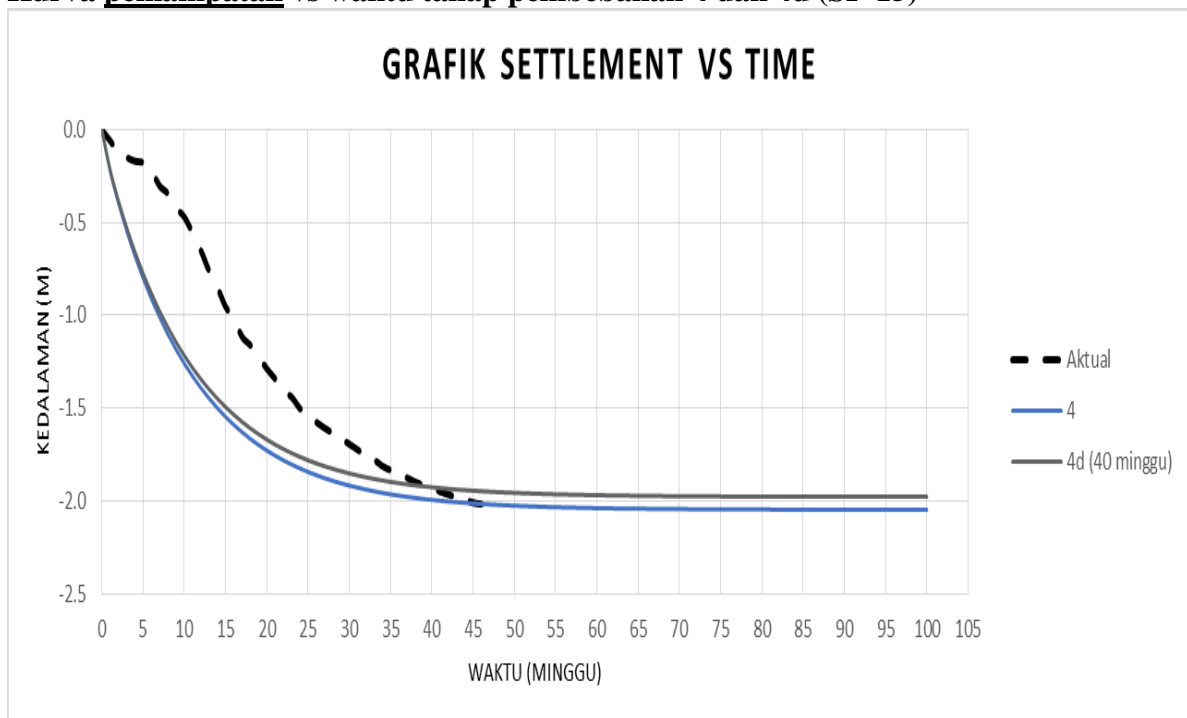
**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4b (SP-15)**



**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4c (SP-15)**



**Kurva pemampatan vs waktu tahap pembebanan 4 dan 4d (SP-15)**

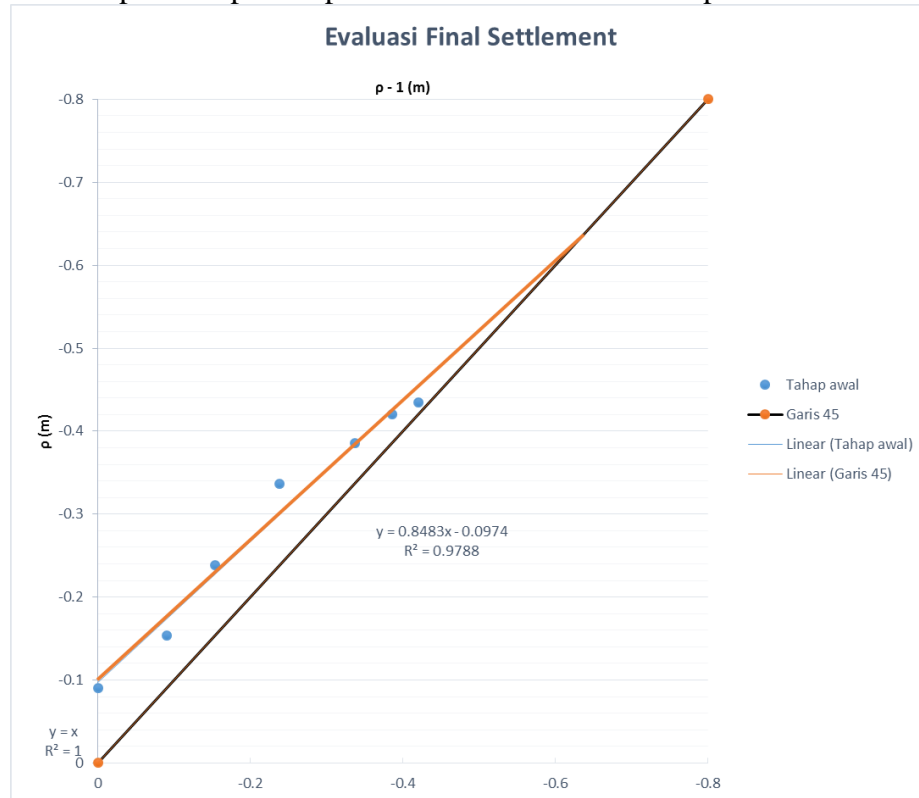


**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

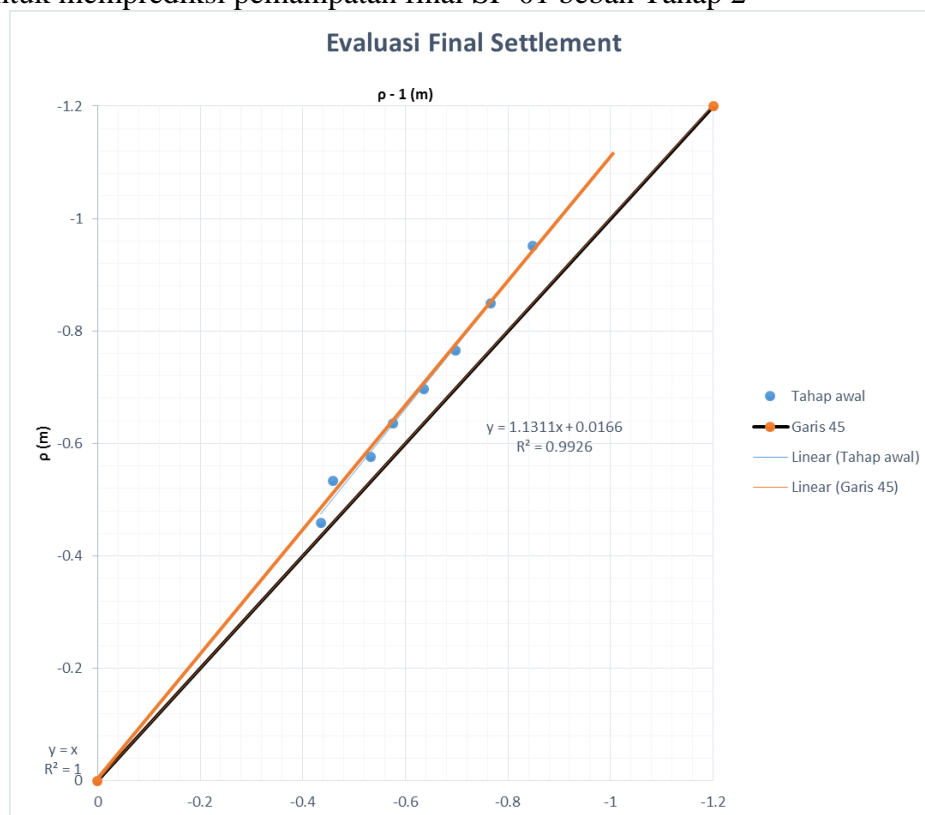
# **LAMPIRAN 6**



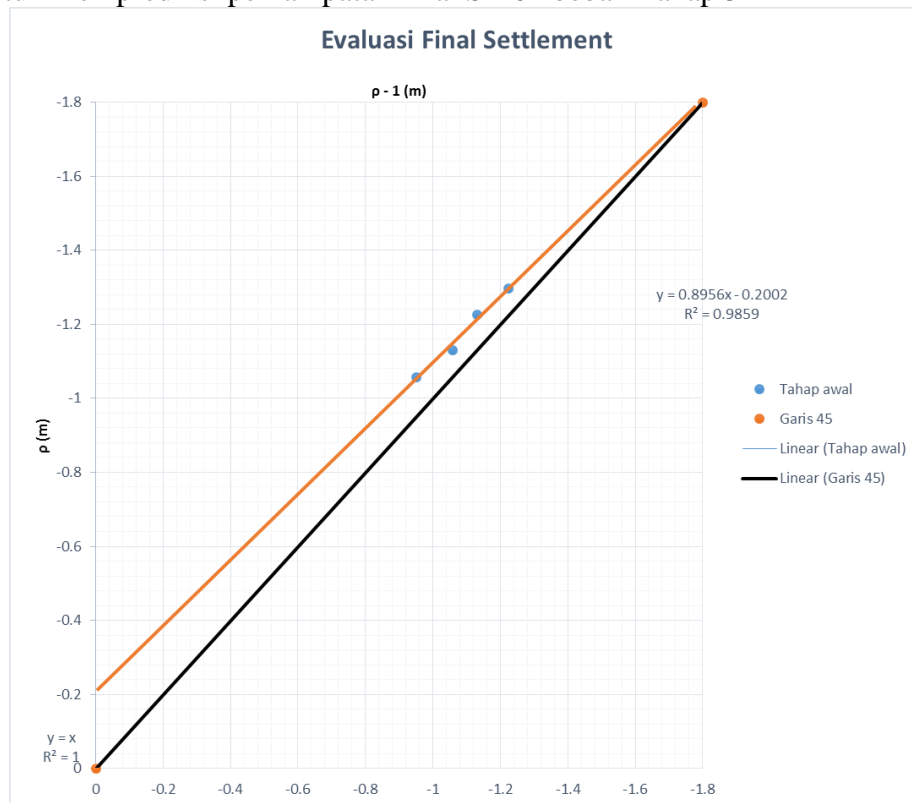
## Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-01 beban Tahap 1



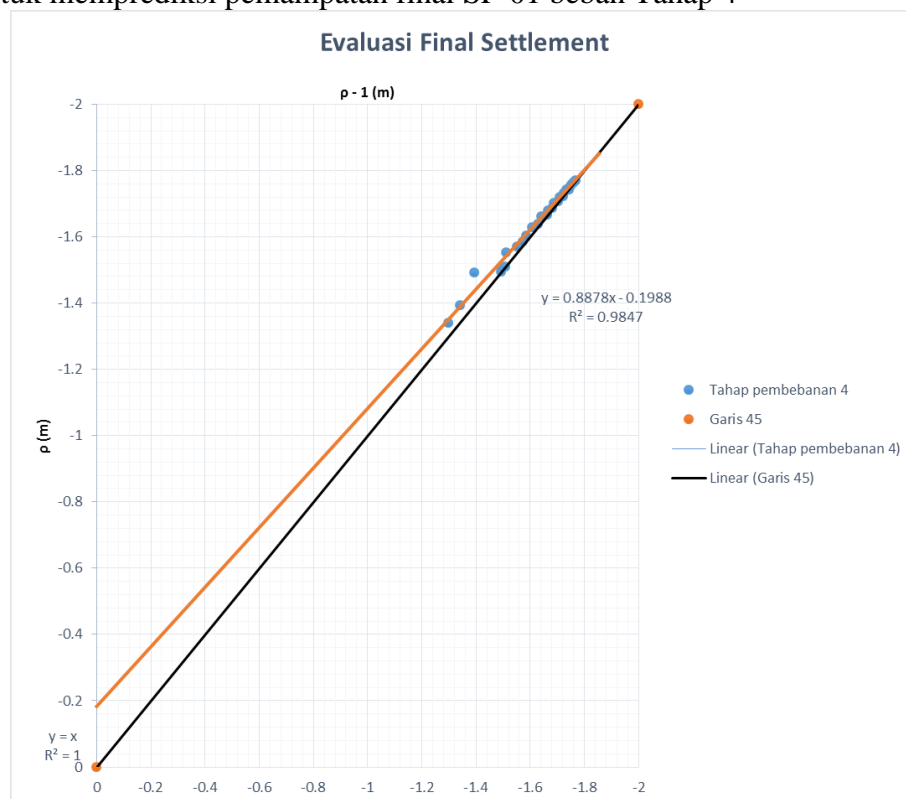
## Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-01 beban Tahap 2



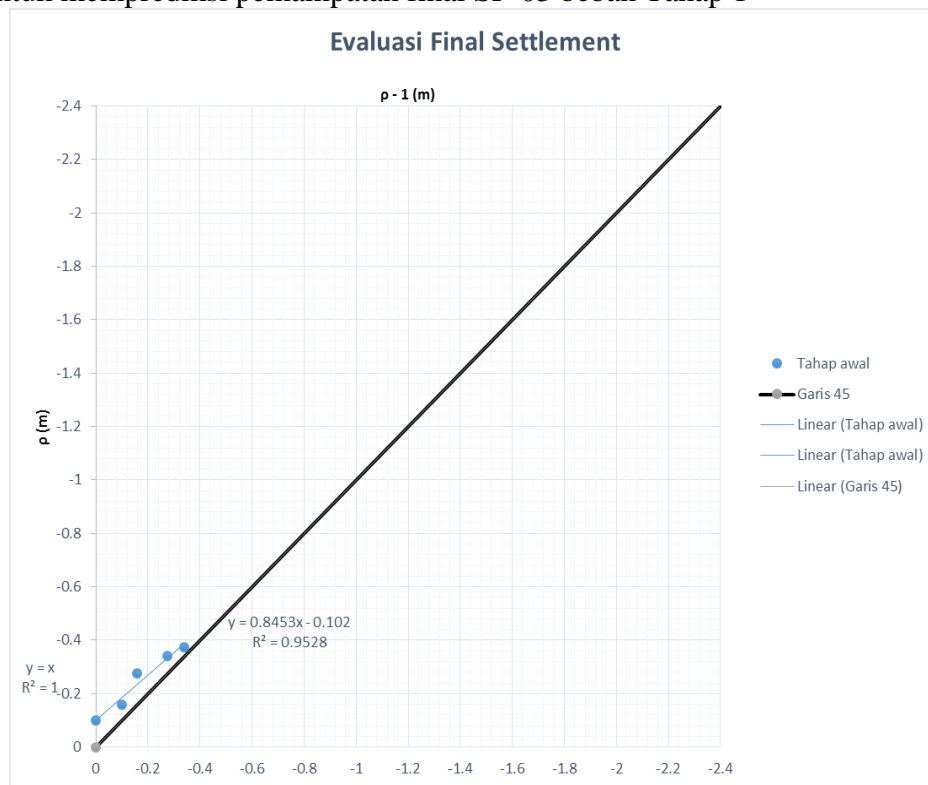
### Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-01 beban Tahap 3



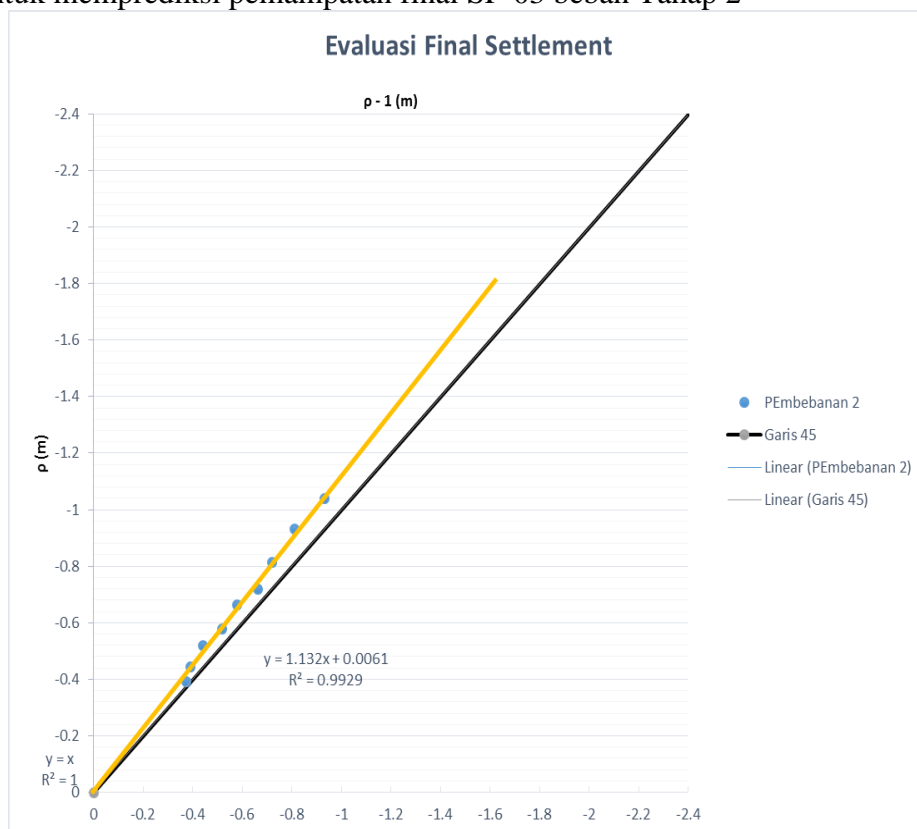
### Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-01 beban Tahap 4



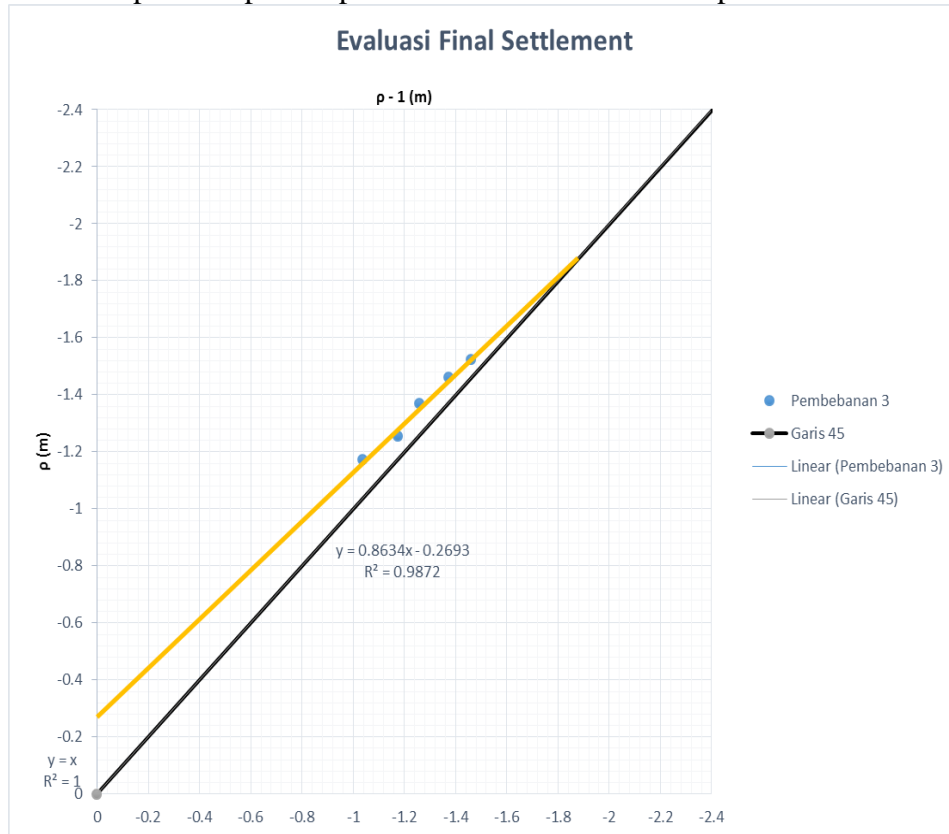
### Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-03 beban Tahap 1



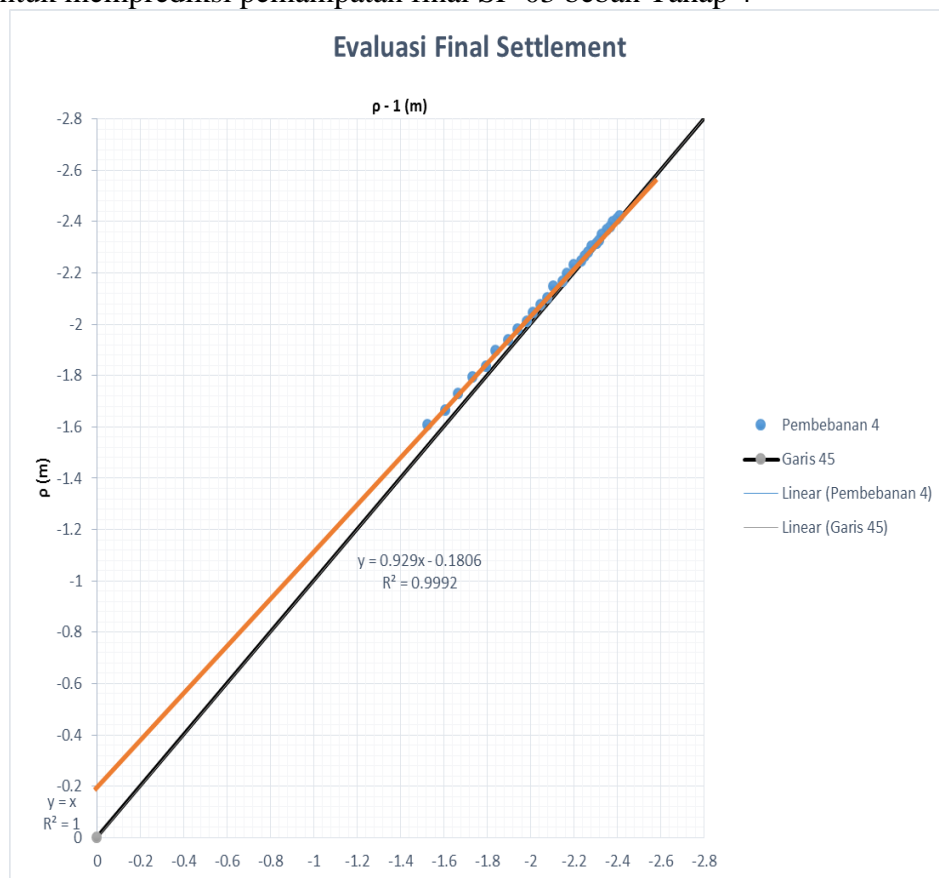
### Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-03 beban Tahap 2



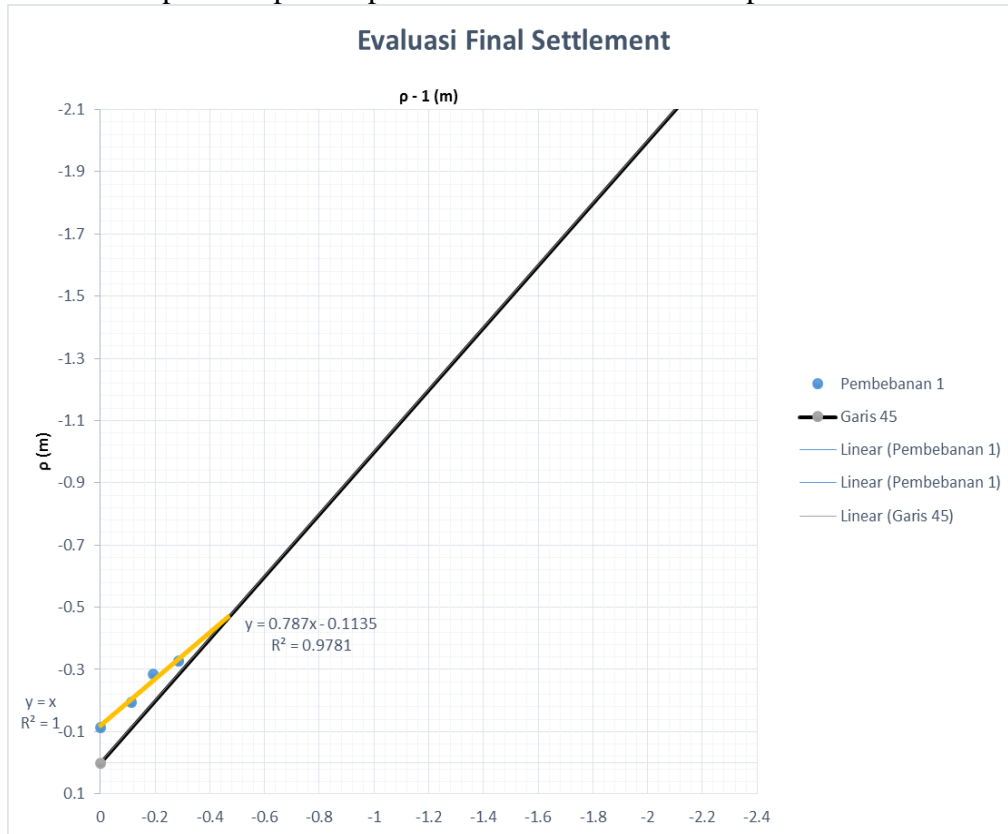
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-03 beban Tahap 3



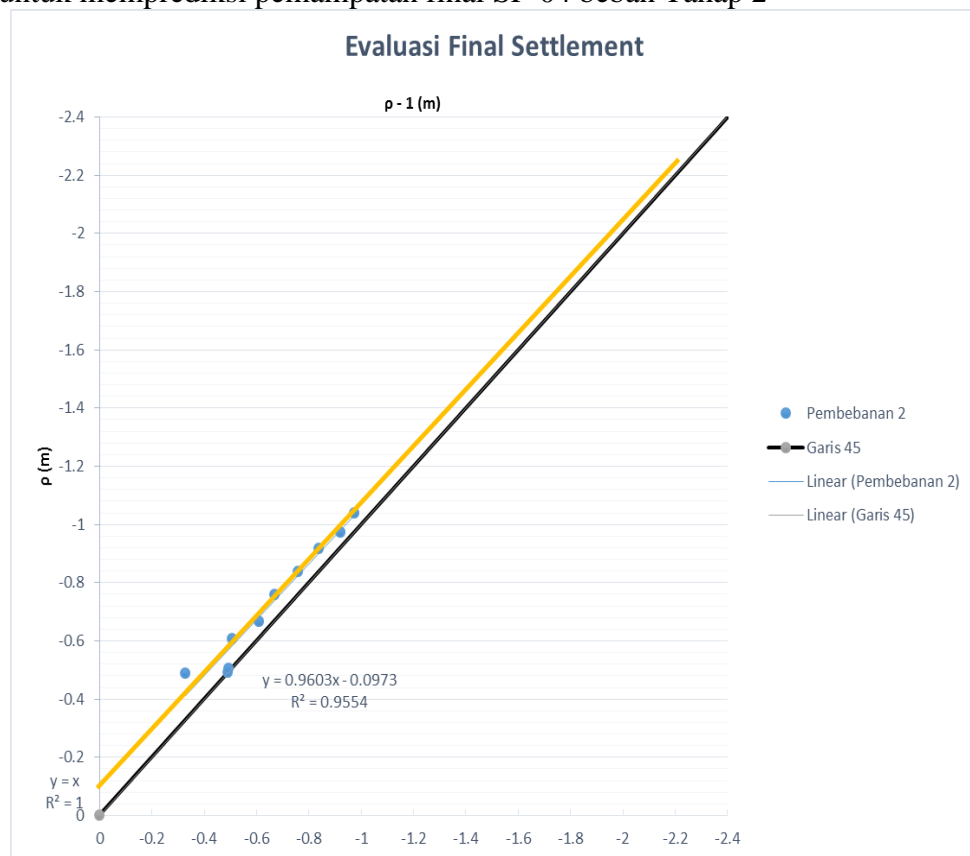
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-03 beban Tahap 4



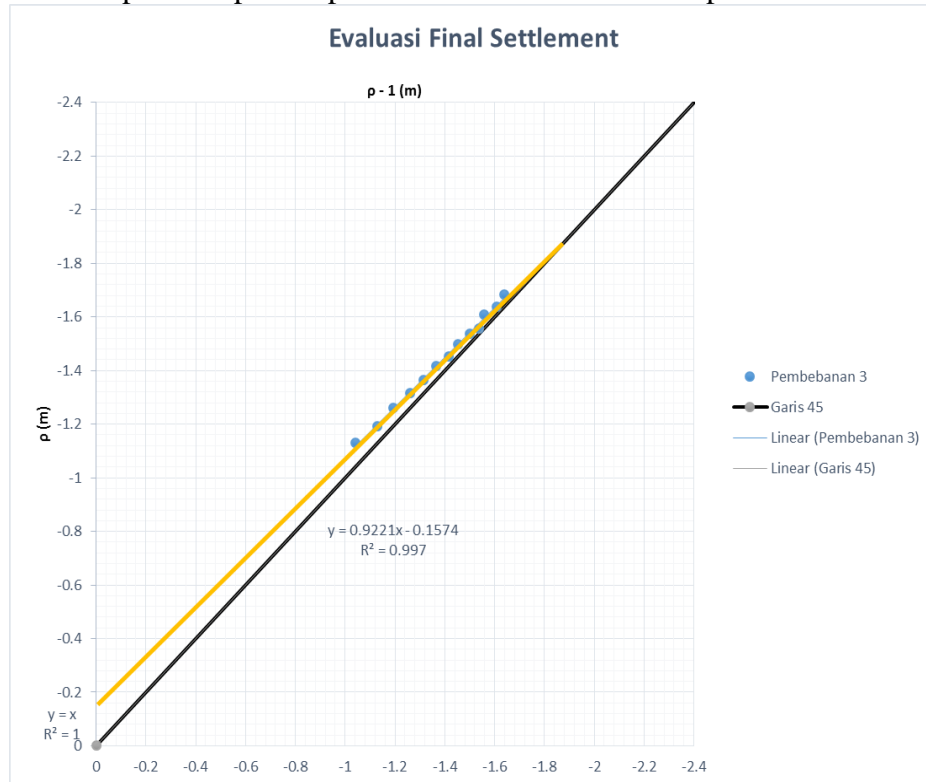
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-04 beban Tahap 1



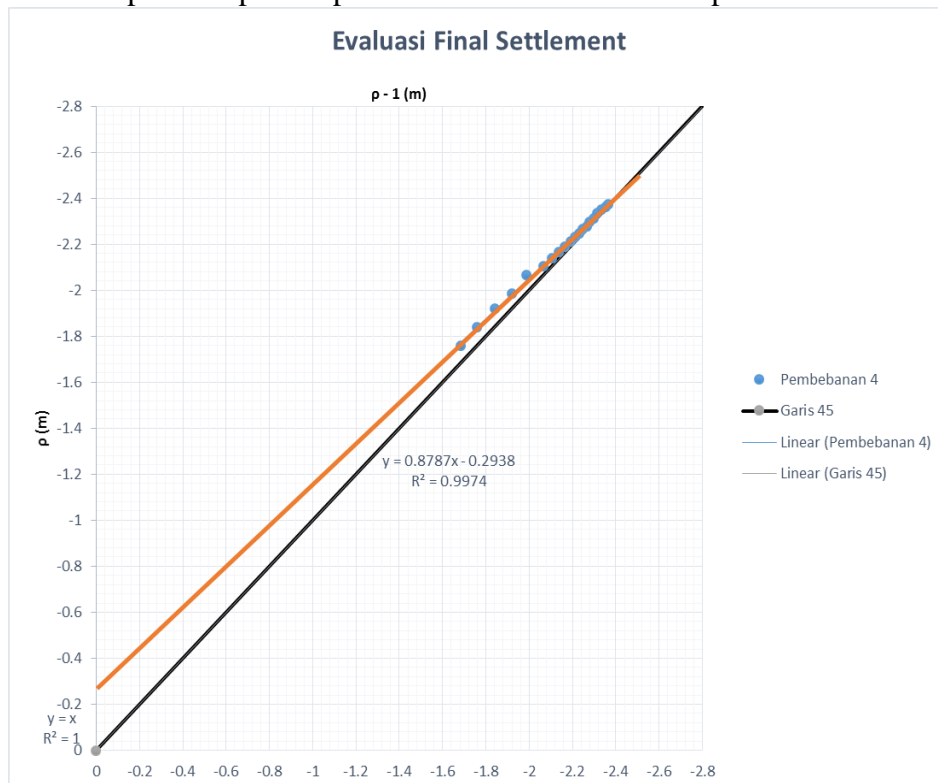
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-04 beban Tahap 2



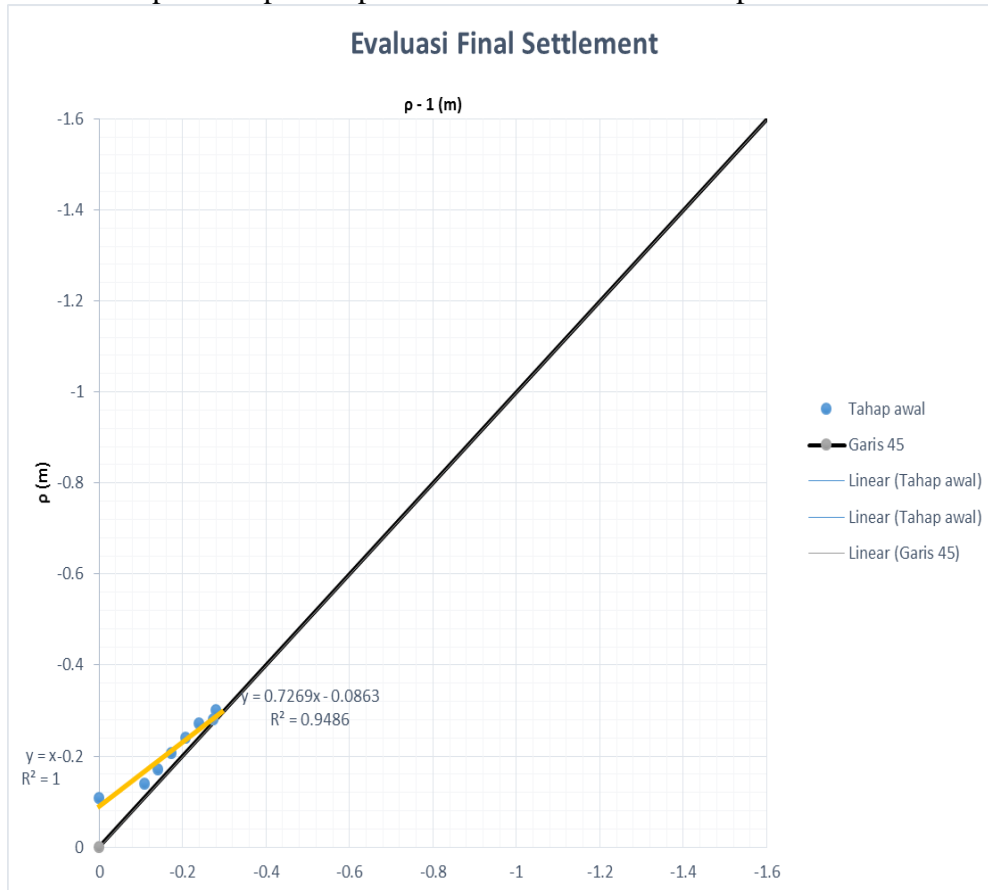
### Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-04 beban Tahap 3



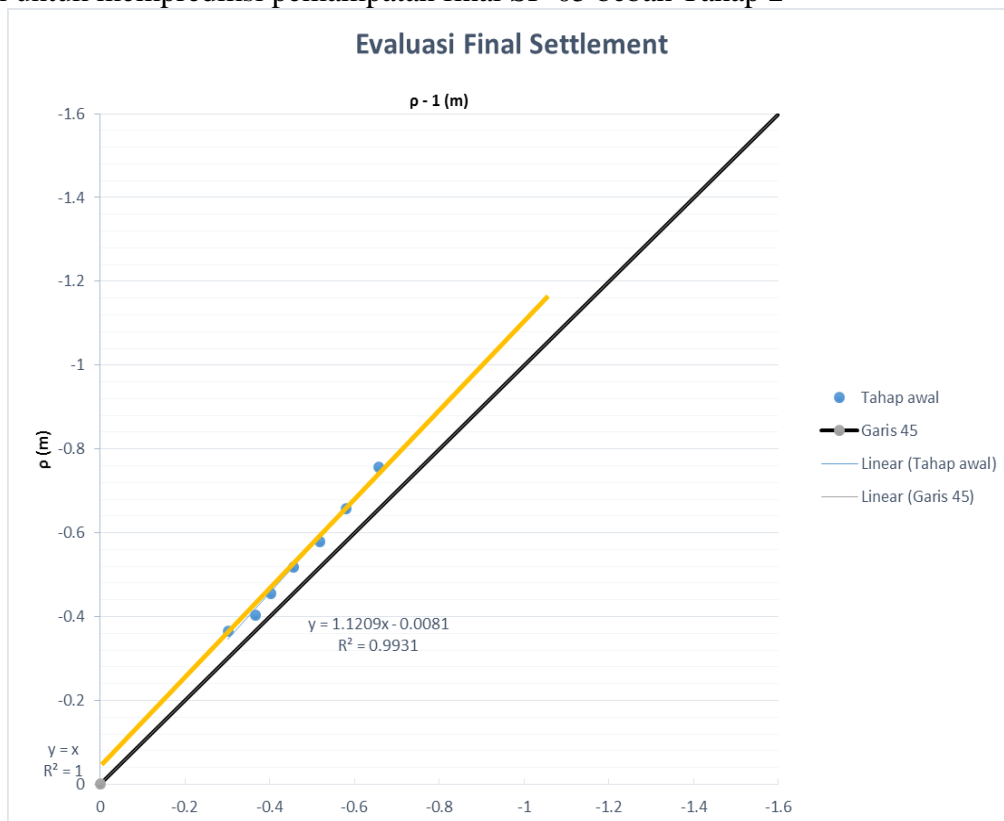
### Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-04 beban Tahap 4



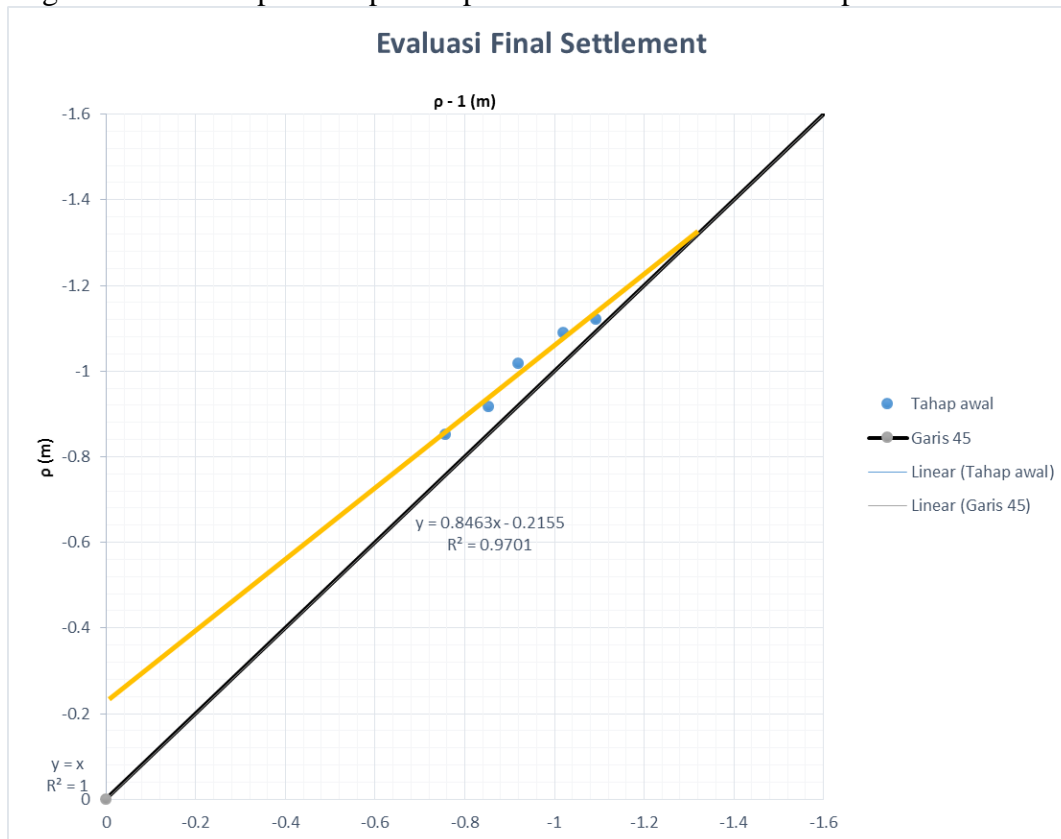
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-05 beban Tahap 1



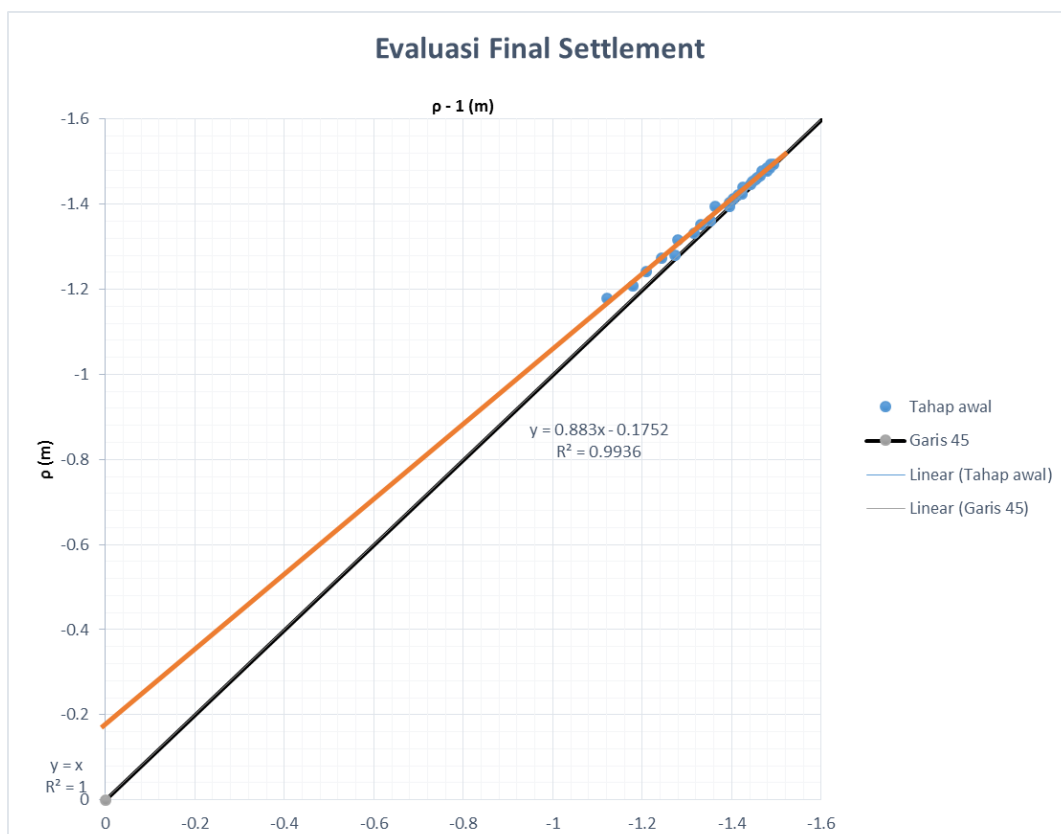
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-05 beban Tahap 2



Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-05 beban Tahap 3

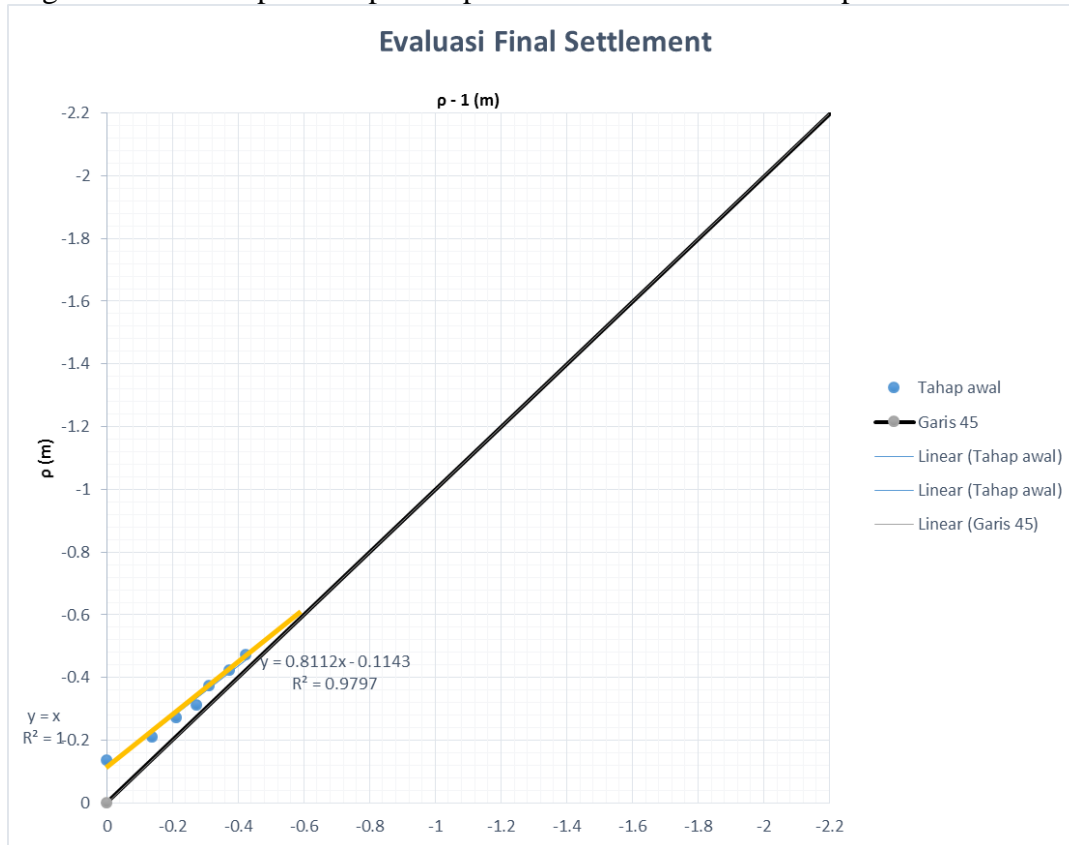


Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-05 beban Tahap 4

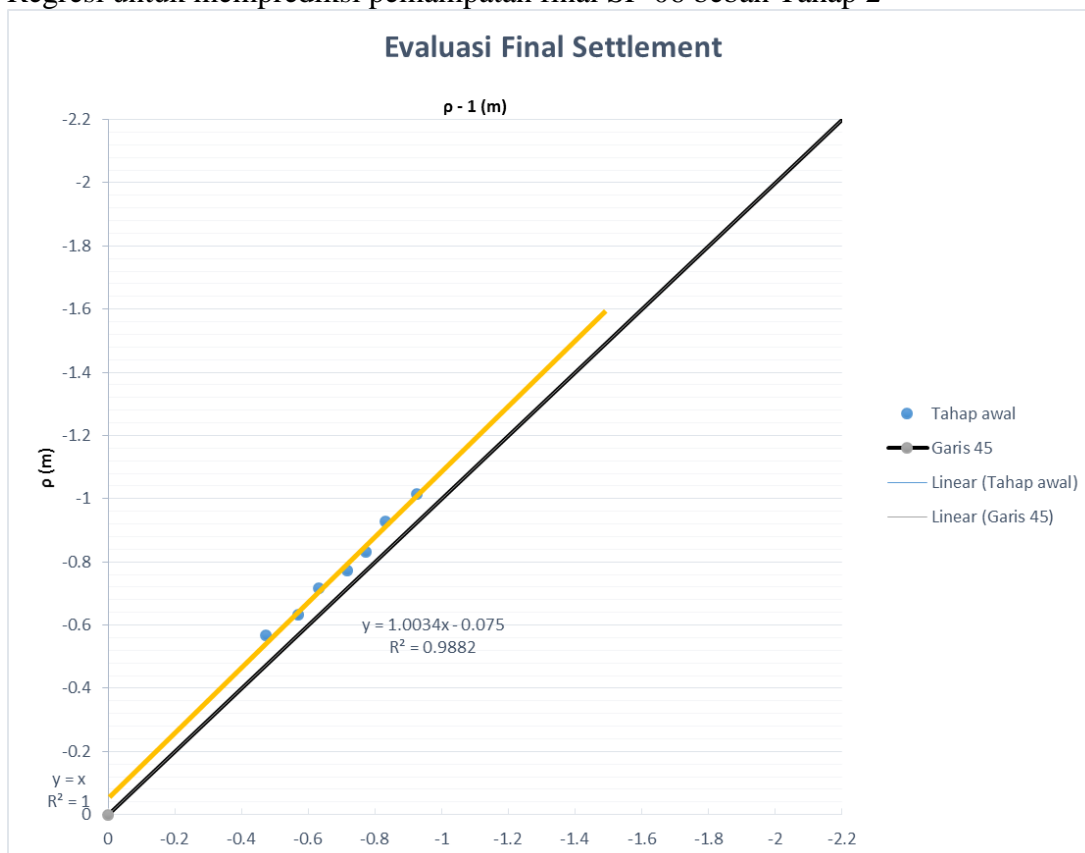




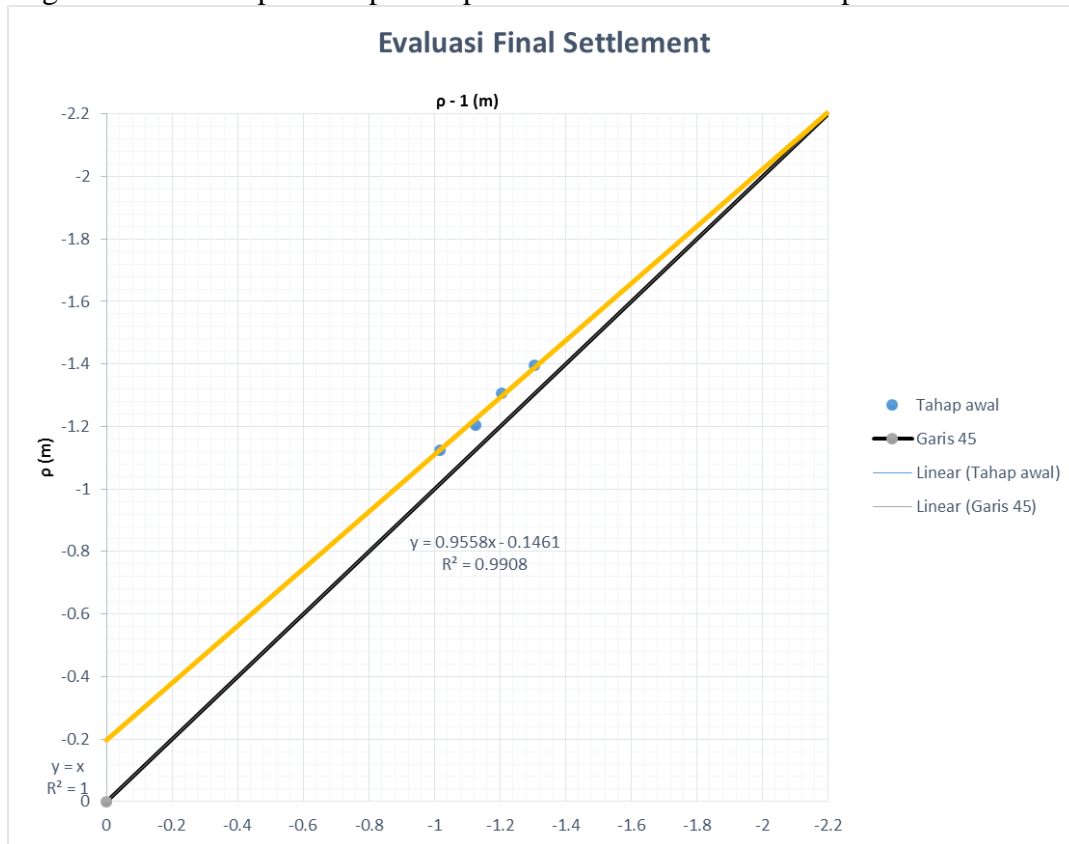
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-06 beban Tahap 1



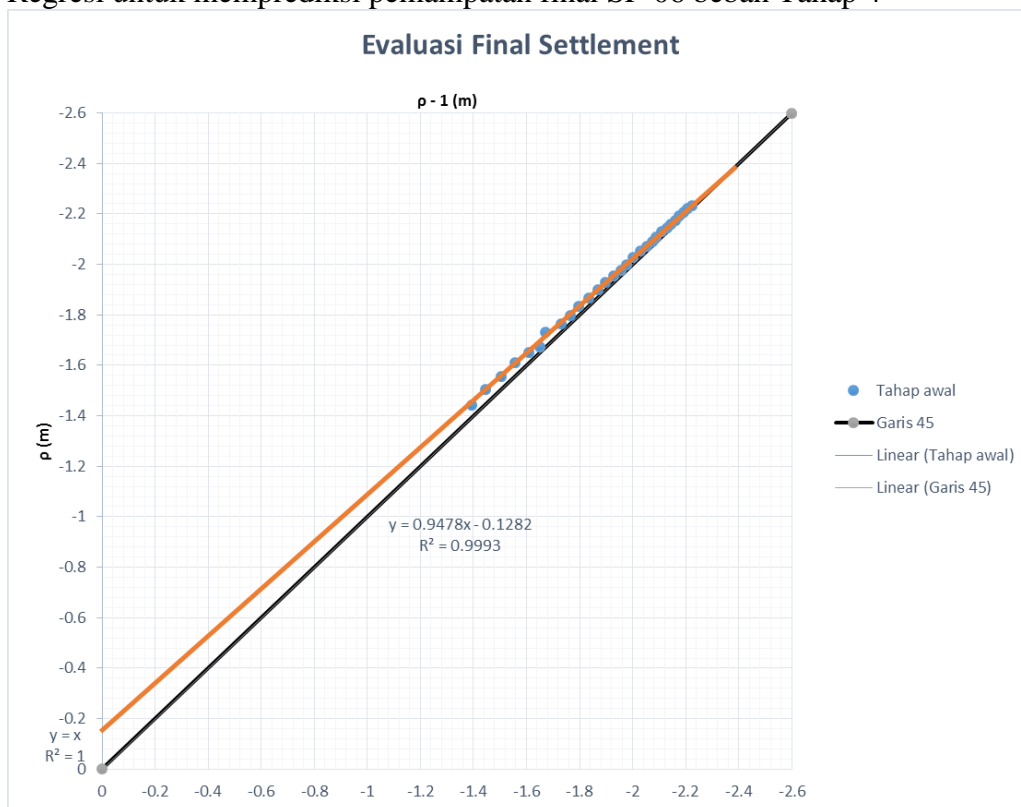
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-06 beban Tahap 2



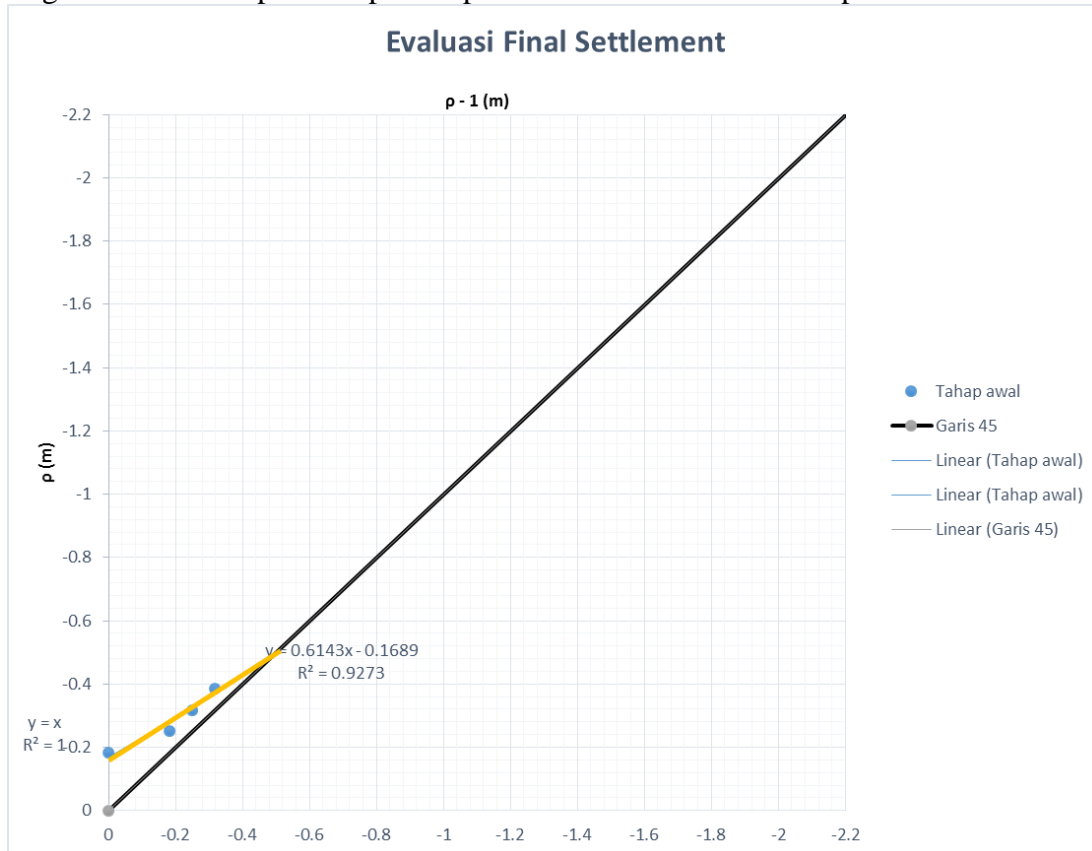
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-06 beban Tahap 3



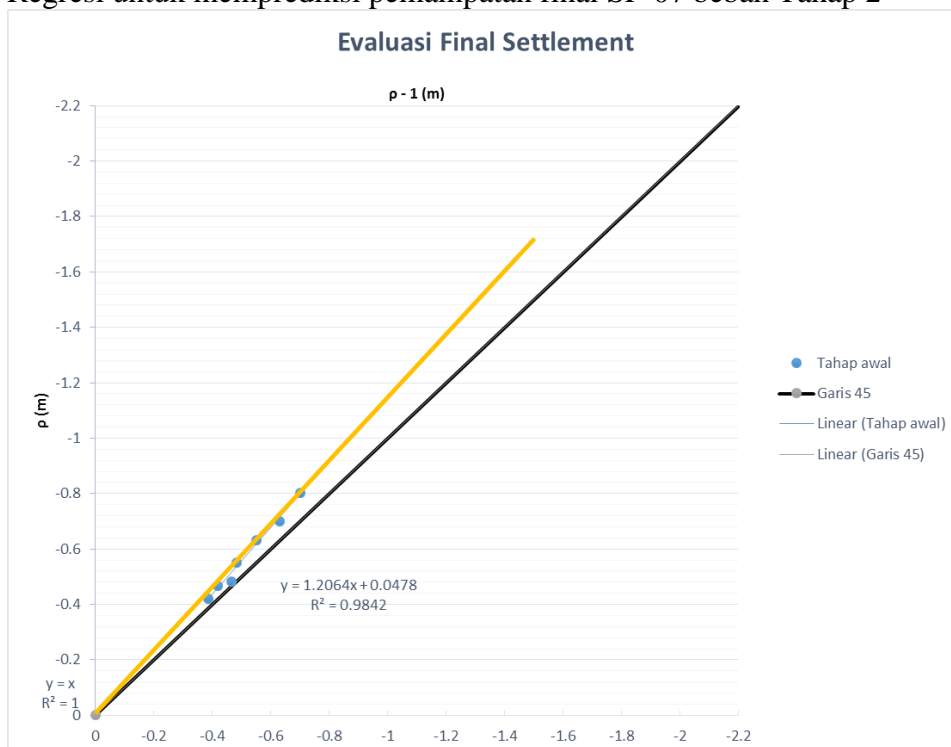
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-06 beban Tahap 4



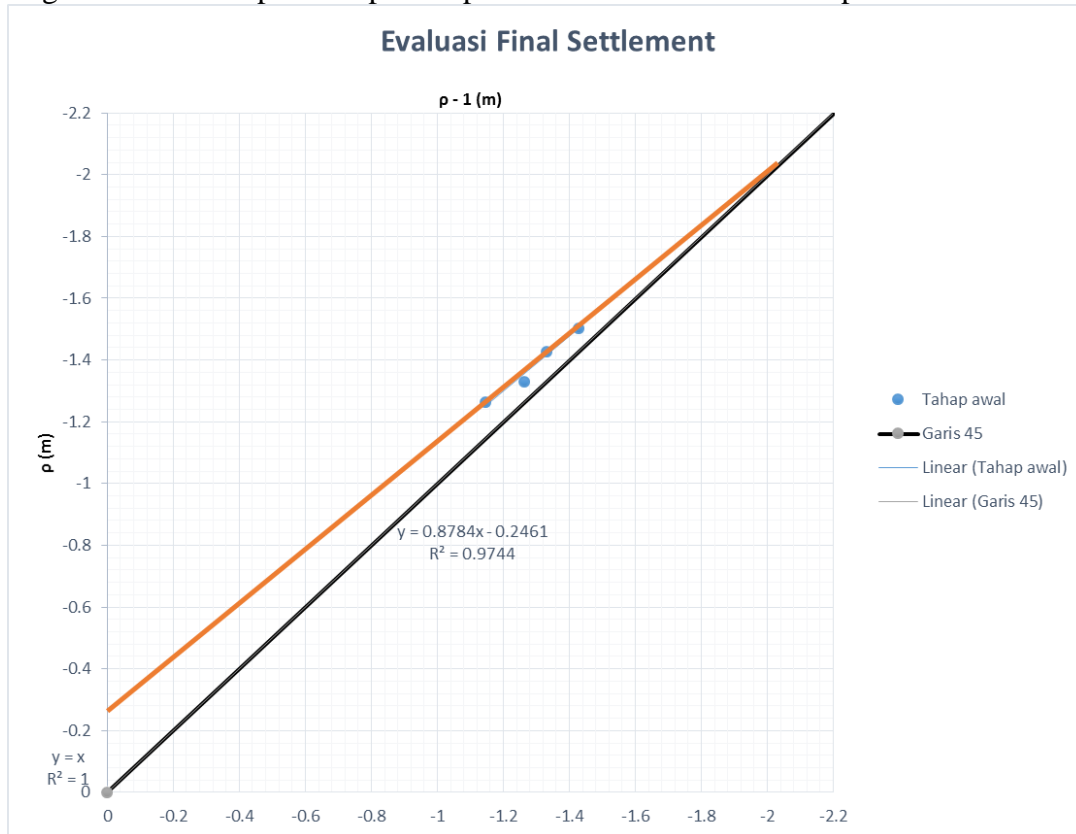
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-07 beban Tahap 1



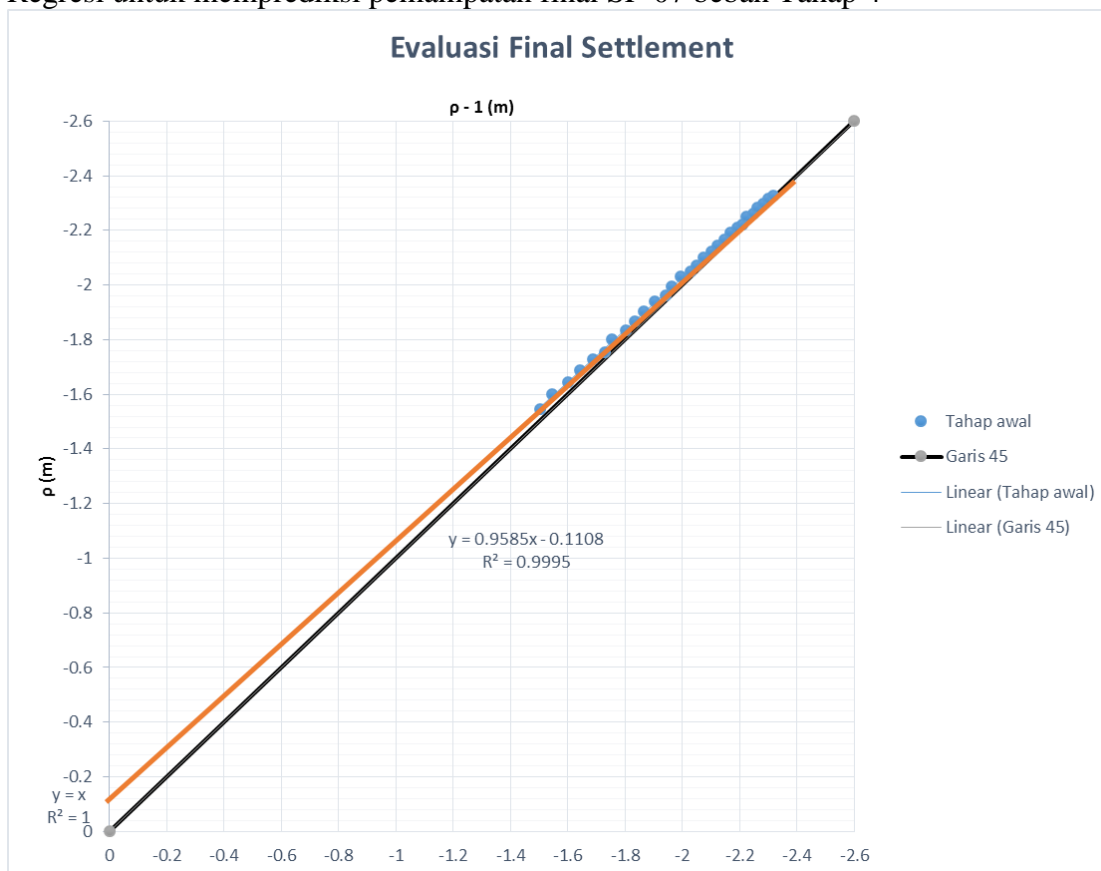
Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-07 beban Tahap 2



Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-07 beban Tahap 3



Regresi untuk memprediksi pemampatan final SP-07 beban Tahap 4



**LAMPIRAN 7 – Parameter Asaoka untuk Setiap Tahapan Pembebanan (SP-01 s/d SP-15)**

Lokasi	Tahapan Beban	Tinggi Timbunan (m)	Beban Rata-rata (t/m <sup>2</sup> )	pf	β <sub>0</sub>	β <sub>1</sub>	Ch (m <sup>2</sup> /minggu)	n = Ch / Cv
SP-01	1	0.4 - 1.2	1.48	0.64	0.097	0.848	0.123	3.33
	3	4.2 - 4.4	7.955	1.8	0.200	0.889	0.087	2.37
	4	4.6 - 4.8	9.065	1.85	0.199	0.893	0.084	2.28
SP-02	1	0.8 - 1.6	2.22	0.65	0.117	0.819	0.148	4.02
	3	4.4 - 4.8	8.51	1.65	0.274	0.834	0.135	3.66
	4	4.8 - 5.0	9.065	1.99	0.157	0.921	0.061	1.64
SP-03	1	0.8 - 1.2	1.85	0.57	0.102	0.821	0.147	3.98
	3	4.2 - 4.4	7.955	1.9	0.269	0.858	0.113	3.08
	4	4.8 - 5.0	9.065	2.58	0.181	0.930	0.053	1.44
SP-04	1	0.6 - 1.2	1.665	0.48	0.114	0.764	0.201	5.46
	3	3.6 - 3.8	6.845	1.87	0.157	0.916	0.065	1.76
	4	4.4 - 5.2	8.88	2.38	0.294	0.877	0.098	2.65
SP-05	1	0.8 - 1.2	1.85	0.31	0.086	0.722	0.244	6.61
	3	4.0 - 4.4	7.77	1.32	0.216	0.836	0.133	3.60
	4	4.6 - 4.8	8.695	1.54	0.175	0.886	0.089	2.42
SP-06	1	0.8 - 1.4	2.035	0.61	0.114	0.813	0.154	4.19
	3	4.2 - 4.6	8.14	2.2	0.146	0.934	0.050	1.37
	4	4.6 - 4.9	8.7875	2.4	0.128	0.947	0.040	1.08
SP-07	1	0.8 - 2.0	2.59	0.52	0.169	0.675	0.293	7.96
	3	4.2 - 4.4	7.955	2.14	0.246	0.885	0.090	2.45
	4	4.8 - 5.0	9.065	2.4	0.111	0.954	0.034	0.93
SP-08	1	1.0 - 1.6	2.405	0.62	0.117	0.811	0.156	4.23
	3	3.8 - 4.4	7.585	1.46	0.248	0.830	0.139	3.76
	4	4.6 - 5.0	8.88	1.73	0.148	0.915	0.066	1.78
SP-09	1	0.8 - 1.4	2.035	0.51	0.097	0.809	0.158	4.27
	4	4.0 - 4.8	8.14	1.57	0.133	0.915	0.065	1.77
SP-10	1	0.6 - 1.2	1.665	0.52	0.091	0.826	0.142	3.86
	3	3.8 - 4.2	7.4	1.58	0.149	0.906	0.073	1.98
	4	4.2 - 4.8	8.325	2.05	0.110	0.946	0.040	1.09
SP-11	1	0.4 - 1.0	1.295	0.6	0.178	0.704	0.262	7.10
	3	1.2 - 3.0	6.105	1.28	0.217	0.831	0.138	3.74
	4	4.0 - 4.8	8.14	2.2	0.170	0.923	0.059	1.60
SP-12	1	0.8 - 1.0	1.665	0.23	0.048	0.793	0.173	4.70
	3	3.8 - 4.8	7.955	1.42	0.231	0.837	0.132	3.58
	4	5.0 - 5.2	9.435	1.75	0.240	0.863	0.109	2.97
SP-13	1	0.6 - 1.0	1.48	0.18	0.050	0.721	0.244	6.62
	3	3.8 - 4.2	7.4	1.3	0.241	0.814	0.153	4.15
	4	4.6 - 5.2	9.065	1.84	0.264	0.856	0.115	3.12
SP-14	1	0.6 - 0.8	1.295	0.2	0.051	0.743	0.222	6.01
	3	3.6 - 4.0	7.03	1.5	0.195	0.870	0.103	2.80
	4	4.6 - 4.8	8.695	1.77	0.168	0.905	0.073	1.99
SP-15	1	0.6 - 0.8	1.295	0.31	0.062	0.801	0.166	4.49
	3	3.4 - 4.2	7.03	1.68	0.180	0.893	0.084	2.27
	4	4.4 - 4.8	8.51	2.09	0.133	0.937	0.048	1.30

**“Halaman ini sengaja dikosongkan”**

## BIODATA PENULIS



Novita Anggraini lahir di Mojokerto, pada tanggal 4 Maret 1992, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Warsidi dan Nuniyah. Dan telah menikah dengan Syamsul Hariyadi pada tanggal 1 Juni 2018.

Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN Magersari I Kota Mojokerto, SMPN 1 Kota Mojokerto , dan SMAN 1 Sooko Mojokerto. Kemudian penulis melanjutkan studinya di D-IV Manajemen Rekayasa Konstruksi Politeknik Negeri Malang dan lulus pada tahun 2014. Selanjutnya pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan pascasarjana Teknik Sipil Bidang Keahlian Geoteknik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan terdaftar dengan NRP 03111550010003. Email : [anggraini.novita18@gmail.com](mailto:anggraini.novita18@gmail.com)